

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

A437
US
Tanaka et al
Filed 12/10/03
Q 78889
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日
Date of Application:

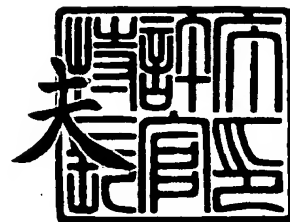
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 7 5 1 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 7 5 1 8]

出 願 人 N.E C プラズマディスプレイ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 76210345

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 11/00
H01J 11/02
G09G 03/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
N E C プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 田中 義人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
N E C プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 古谷 崇

【特許出願人】

【識別番号】 000232151

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

【氏名又は名称】 N E C プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096105

【弁理士】

【氏名又は名称】 天野 広

【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038830

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0216049

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、

前記第 1 の基板における前記第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、

前記第 2 の基板における前記第 1 の基板との対向面側に設けられ、前記第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、

を有し、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、

行毎に独立な入力を持つ前記第 1 電極に第 1 の選択パルスを印加し、列毎に独立な入力を持つ前記第 2 電極に第 2 の選択パルスを選択的に印加することにより、前記表示セルの発光の有無を制御するプラズマディスプレイパネルであって、

複数の前記表示セルの少なくとも 1 つは、前記第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、前記第 3 電極は当該表示セルに属する前記第 1 電極とは別の行の前記第 1 電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記第 3 電極の少なくとも一部が可視光を透過しない材質で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、

前記第 1 の基板における前記第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、

前記第 2 の基板における前記第 1 の基板との対向面側に設けられ、前記第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、

を有し、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、

複数の前記表示セルの少なくとも 1 つは、前記第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、前記第 3 電極は当該表示セルに属する前記第 1 電極とは別の行の前記第 1 電極に電氣的に接続されているプラズマディスプレイパネルを駆動する方法であって、

行毎に独立な入力を持つ前記第 1 電極に第 1 の選択パルスを印加し、列毎に独立な入力を持つ前記第 2 電極に第 2 の選択パルスを選択的に印加することにより、前記表示セルの発光の有無を制御する工程を含むプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、

前記第 3 電極を有する前記表示セルの少なくとも一つにおいては、当該表示セルの第 3 電極と電氣的に接続された別の行の前記第 1 電極に印加された前記第 1 の選択パルスにより、当該表示セルの第 3 電極においてプライミング放電を発生させる第一の工程と、

第一の工程の後に、当該表示セルの前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスを印加する工程と、

を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 4】 前記第 3 電極の少なくとも一部を可視光を透過しない材質で形成する工程を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 5】 対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、

前記第 1 の基板における前記第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、

前記第 2 の基板における前記第 1 の基板との対向面側に設けられた前記第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、

表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで前記第 1 電極と平行に設けられた複数本の第 4 電極と、

を有し、

前記第 1 電極及び前記第 4 電極と前記第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられたプラズマディスプレイパネルであって、

複数の前記表示セルの少なくとも 1 つは、前記第 1 の基板に設けられた第 3 電

極を有しており、前記第 3 電極は当該表示セルに属する前記第 1 電極とは別の行の前記第 1 電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 前記第 3 電極は前記第 4 電極との間に補助放電ギャップを形成することを特徴とする請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 前記補助放電ギャップを形成する前記第 3 電極及び前記第 4 電極の少なくとも一部が可視光を透過しない材質で形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】 前記補助放電ギャップに対応して前記第 1 の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層が形成されていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】 対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、
前記第 1 の基板における前記第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、

前記第 2 の基板における前記第 1 の基板との対向面側に設けられ、前記第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、

表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで前記第 1 電極と平行に設けられた複数本の第 4 電極と、

を有し、

前記第 1 電極及び前記第 4 電極と前記第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、

複数の前記表示セルの少なくとも 1 つは、前記第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、前記第 3 電極は当該表示セルに属する前記第 1 電極とは別の行の前記第 1 電極に電氣的に接続されているプラズマディスプレイパネルを駆動する方法であって、

行毎に独立な入力を持つ前記第 1 電極に第 1 の選択パルス印加し、列毎に独立な入力を持つ前記第 2 電極に第 2 の選択パルスを選択的に印加することにより、前記表示セルの発光の有無を制御する工程を含むプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第 3 電極を有する前記表示セルの少なくとも一つにおいては、当該表示セルの第 3 電極と電氣的に接続された別の行の前記第 1 電極に印加された前記第 1 の選択パルスにより、当該表示セルの第 3 電極においてプライミング放電を発生させる第一の工程と、

前記第一の工程の後に、当該表示セルの前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスを印加する第二の工程と、

を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 10】 前記第 3 電極が前記第 4 電極との間に補助放電ギャップを形成する工程を備え、前記プライミング放電が前記補助放電ギャップにおいて起こることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 11】 前記当該表示セルの前記第 4 電極を、前記当該表示セルの前記第 3 電極に前記第 1 の選択パルスが印加されている期間の少なくとも一部の期間において、前記補助放電ギャップにおいて放電を発生させる電位に保持する工程と、

前記当該表示セルの前記第 4 電極を、前記当該表示セルの前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスが印加されている期間において、前記補助放電ギャップにおいて放電を発生させない電位に保持する工程と、

を含むことを特徴とする請求項 10 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 12】 任意の前記第 3 電極を含む前記表示セルと、該第 3 電極と電氣的に接続された前記第 1 電極を含む前記表示セルとが同一の群に含まれないように、前記複数の表示セルが複数の表示セル群に分割され、前記第 4 電極が、前記各表示セル群に含まれる第 4 電極が同一の群となるように複数の電極群に分割され、前記電極群毎に前記第 4 電極の電位を制御する工程を含むことを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 13】 前記第 1 の選択パルスを、任意の前記表示セル群に含まれる複数の前記第 3 電極に、複数回連続して印加する工程を含むことを特徴とする請求項 12 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 14】 前記当該表示セルに含まれる前記第 3 電極と電氣的に接続された前記第 1 電極以外の前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスが印加されている期間は、前記表示セルに含まれる第 4 電極の電位を、前記補助放電ギャップにおいて放電を発生させない電位に保持する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 15】 1 フィールドが、少なくとも前記第 1 の選択パルスを印加する工程を含む複数のサブフィールドに分割され、前記サブフィールドの少なくとも一つのサブフィールドは前記主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含む第 1 の初期化工程を含み、さらに、前記サブフィールドの少なくとも一つは前記補助放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含み、かつ、前記主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含まない第 2 の初期化工程を含む、ことを特徴とする請求項 9 乃至 14 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 16】 前記補助放電ギャップを形成する前記第 3 電極及び前記第 4 電極の少なくとも一部を可視光を透過しない材質で形成する工程を含むことを特徴とする請求項 10 乃至 15 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 17】 前記補助放電ギャップに対応して前記第 1 の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 9 乃至 16 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 18】 対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、
前記第 1 の基板における前記第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、

前記第 2 の基板における前記第 1 の基板との対向面側に設けられ、前記第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、

表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで前記第 1 電極と平行に設けられた複数本の第 4 電極と、

前記第 1 電極及び前記第 4 電極と平行に設けられた複数本の第 5 電極と、

を有し、

前記第 1 電極及び前記第 4 電極と前記第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられたプラズマディスプレイパネルであって、

複数の前記表示セルの少なくとも 1 つは、前記第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、前記第 3 電極は当該表示セルに属する前記第 1 電極とは別の行の前記第 1 電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 19】 前記第 3 電極は前記第 5 電極との間に補助放電ギャップを形成することを特徴とする請求項 18 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 20】 前記補助放電ギャップを形成する前記第 3 電極及び前記第 5 電極の少なくとも一部が可視光を透過しない材質で形成されていることを特徴とする請求項 19 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 21】 前記補助放電ギャップに対応して前記第 1 の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層が形成されていることを特徴とする請求項 18 または 19 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 22】 対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、
前記第 1 の基板における前記第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、

前記第 2 の基板における前記第 1 の基板との対向面側に設けられ、前記第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、

表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで前記第 1 電極と平行に設けられた複数本の第 4 電極と、

前記第 1 電極及び前記第 4 電極と平行に設けられた複数本の第 5 電極と、

を有し、

前記第 1 電極及び前記第 4 電極と前記第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、

複数の前記表示セルの少なくとも 1 つは、前記第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、前記第 3 電極は当該表示セルに属する前記第 1 電極とは別の行の前記第 1 電極に電氣的に接続されているプラズマディスプレイパネルを駆動す

る方法であって、

行毎に独立な入力を持つ前記第 1 電極に第 1 の選択パルスを印加し、列毎に独立な入力を持つ前記第 2 電極に第 2 の選択パルスを選択的に印加することにより、前記表示セルの発光の有無を制御する工程を含むプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、

前記第 3 電極を有する前記表示セルの少なくとも一つにおいては、当該表示セルの第 3 電極と電氣的に接続された別の行の前記第 1 電極に印加された前記第 1 の選択パルスにより、当該表示セルの第 3 電極においてプライミング放電を発生させる第一の工程と、

前記第一の工程の後に、当該表示セルの前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスを印加する第二の工程と、

を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2 3】 前記第 3 電極は前記第 5 電極との間に補助放電ギャップを形成する工程を備え、前記プライミング放電が前記補助放電ギャップにおいて起こることを特徴とする請求項 2 2 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2 4】 1 フィールドが、少なくとも前記第 1 の選択パルスを印加する工程を含む複数のサブフィールドに分割され、前記サブフィールドの少なくとも一つのサブフィールドは前記主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含む第 1 の初期化工程を含み、さらに、前記サブフィールドの少なくとも一つは前記補助放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含み、かつ、前記主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含まない第 2 の初期化工程を含む、ことを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2 5】 前記補助放電ギャップを形成する前記第 3 電極及び前記第 5 電極の少なくとも一部を可視光を透過しない材質で形成する工程を含むことを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 4 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2 6】 前記補助放電ギャップに対応して前記第 1 の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層を形成する工程を含むことを

特徴とする請求項 22 乃至 25 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 27】 前記当該表示セルにおいて前記プライミング放電が発生してから前記表示セルに含まれる前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスが印加されるまでの時間が 100 マイクロ秒以下であることを特徴とする請求項 9 乃至 17 及び 22 乃至 26 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 28】 前記当該表示セルにおいて前記プライミング放電が発生してから前記表示セルに含まれる前記第 1 電極に前記第 1 の選択パルスが印加されるまでの時間が 20 マイクロ秒以下であることを特徴とする請求項 27 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネルに関し、特に、表示容量が大きくなった場合にも安定した表示を行えるプラズマディスプレイパネルの構造及び駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のプラズマディスプレイパネル及びその駆動方法ならびに輝度制御方法について図 14 乃至 16 を参照して説明する。

【0003】

図 14 は従来のプラズマディスプレイパネルを示す部分断面図である（例えば、特許文献 1 または 2 参照）。

【0004】

プラズマディスプレイパネルには、ガラスよりなる前面及び背面の 2 つの絶縁基板 1a 及び 1b が設けられている。

【0005】

前面基板となる絶縁基板 1a 上には、透明な走査電極 2 及び維持電極 3 が形成

され、これらの電極の抵抗値を小さくするため金属製のトレース電極 4 が走査電極 2 及び維持電極 3 に重なるように配置されている。

【0006】

また、走査電極 2 及び維持電極 3 を覆う第 1 の誘電体層 9 が設けられ、この誘電体層 9 を放電から保護する酸化マグネシウム等からなる保護層 10 が形成されている。

【0007】

背面基板となる絶縁基板 1b 上には、走査電極 2 及び維持電極 3 と直交して延びるデータ電極 5 が形成されている。また、データ電極 5 を覆う第 2 の誘電体層 11 が設けられている。

【0008】

誘電体層 11 上にはデータ電極 5 と同じ方向に延び表示の単位となる表示セル 12（図 15 参照）を区切る隔壁 7 が形成されている。

【0009】

さらに、隔壁 7 の側面及び誘電体層 11 の隔壁 7 が形成されていない表面上には放電ガスの放電により発生する紫外線を可視光に変換する蛍光体層 8 が形成されている。

【0010】

そして、二つの絶縁基板 1a 及び 1b に挟まれ、隔壁 7 により区画された空間は、ヘリウム、ネオン及びキセノン等またはこれらの混合ガスからなる放電ガスが充填される放電空間 6 となっている。

【0011】

このように構成されたプラズマディスプレイパネルにおいては、走査電極 2 と維持電極 3 との間で面放電 100 が発生する。

【0012】

図 15 は、図 14 に示したプラズマディスプレイパネルを表示面側から見た平面図である。

【0013】

走査電極 2 と隣接する 2 本の維持電極 3 で形成される間隙は、一方が放電を行

う主放電ギャップMGであり、他方が放電を行わない非放電ギャップSGである。従って、単位表示セル12は非放電ギャップSG及び隔壁7により規定される。

【0014】

非放電ギャップSGは上下に隣接する表示セルの放電相互間の干渉を避けるために広く設定され、通常、主放電ギャップMGの4乃至5倍程度とすることが多い。

【0015】

また、上下に隣接する表示セルの放電相互間の干渉をより小さくするために、非放電ギャップSG部にも隔壁7を形成する場合もある。

【0016】

次に、表示セルの選択的な種々の表示動作について説明する。

【0017】

図16は従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法における各電極に印加される電圧パルスを示すタイミングチャートである。

【0018】

図16において、期間Aは、後に続く選択操作期間Bにおける放電を起こしやすくするための予備放電期間、期間Bは、各表示セルの表示のオン／オフを選択する選択操作期間、期間Cは、選択された全ての表示セルにおいて表示放電を行う維持期間、期間Dは、表示放電を停止させる維持消去期間である。

【0019】

なお、この従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法においては、走査電極2及び維持電極3からなる面電極の基準電位を、維持期間Cにおいて放電を維持するための維持電圧 V_{os} とする。従って、走査電極2及び維持電極3については、維持電圧 V_{os} より高い電位のものを正極性、低い電位のものを負極性と表現する。また、データ電極5の電位は、0Vを基準とする。

【0020】

まず、予備放電期間Aにおいて、走査電極2に正極性で鋸歯状の予備放電パルス P_{ops} を印加すると同時に、維持電極3に負極性で矩形の予備放電パルスP

o p c を印加する。

【0021】

予備放電パルス P o p s の波高値は、走査電極 2 及び維持電極 3 の間の放電開始閾電圧を超える値に設定しておく。従って、予備放電パルス P o p s 及び P o p c を各電極 2、3 に印加することにより、鋸歯状の予備放電パルス P o p s の電圧が上昇して両電極 2、3 間の電圧が放電開始閾電圧を超えた時点から走査電極 2 と維持電極 3 との間に弱い放電が発生する。この結果、走査電極 2 上に負の壁電荷が形成され、維持電極 3 上に正の壁電荷が形成される。

【0022】

走査電極 2 には、予備放電パルス P o p s の印加に続いて、鋸歯状で負極性の予備放電消去パルス P o p e を印加する。このとき、維持電極 3 の電位は維持電圧 V o s に固定しておく。

【0023】

走査電極 2 への予備放電消去パルス P o p e の印加により、走査電極 2 及び維持電極 3 上に形成された壁電荷は消去される。

【0024】

なお、予備放電期間 A における壁電荷の消去には、選択操作及び維持放電等の次の工程における動作が良好に行われるための壁電荷の調整も含まれる。

【0025】

次に、選択操作期間 B においては、全ての走査電極 2 を一旦ベース電位 V o b w に保持した後、各走査電極 2 に順次負極性の走査パルス P o w を印加するとともに、データ電極 5 に表示データに応じたデータパルス P o d を印加する。この間、維持電極 3 は、正極性の電位 V o s w に保持する。

【0026】

なお、走査パルス P o w 及びデータパルス P o d の到達電位は、走査電極 2 及びデータ電極 5 からなる対向電極について、走査電極 2 とデータ電極 5 との間の対向電極電圧がいずれか単独の印加では放電開始閾電圧を超えず、両パルスが重畳されたときに放電開始閾電圧を超えるように設定されている。

【0027】

また、選択操作期間 B における維持電極 3 の電位 V_{osw} は、走査パルス P_{ow} と重畳された場合においても、走査電極 2 と維持電極 3 との間の面電極電圧が放電開始閾電圧を超えないように設定されている。

【0028】

従って、走査パルス P_{ow} の印加に合わせてデータパルス P_{od} が印加された表示セルにおいてのみ、走査電極 2 とデータ電極 5 との間で対向放電が発生する。

【0029】

このとき、走査電極 2 と維持電極 3 との間に走査パルス P_{ow} 及び電位 V_{osw} による電位差が与えられているため、対向放電をトリガとして走査電極 2 と維持電極 3 との間にも放電が発生する。この放電が書き込み放電となる。

【0030】

この結果、選択された表示セルにおいて、走査電極 2 上に正の壁電荷が形成され、維持電極 3 上に負の壁電荷が形成される。

【0031】

その後、維持期間 C において、全ての走査電極 2 を維持電圧 V_{os} に保持し、維持電極 3 に第 1 の維持パルス P_{osf} を印加する。

【0032】

維持電圧 V_{os} は、選択操作期間 B における書き込み放電によって面電極上に形成された壁電圧が維持電圧 V_{os} に重畳された場合には放電が発生し、そのような壁電荷の重畳がない場合には面電極電圧が放電開始閾電圧を超えず、放電が発生しないような電圧に設定されている。

【0033】

従って、選択操作期間 B において書き込み放電が発生して壁電荷が形成された表示セルにおいてのみ、維持放電が発生する。

【0034】

さらに、引き続いて、波高値が維持電圧 V_{os} であり、互いに位相が反転した維持パルス P_{os} を走査電極 2 及び維持電極 3 に印加する。これにより、第 1 の維持パルスにより放電が発生した表示セルにおいてのみ維持放電が発生する。

【0035】

その後の維持消去期間Dにおいては、維持電極3の電圧を維持電圧 V_{os} に固定し、走査電極2に負極性で鋸歯状の維持消去パルス P_{oe} を印加する。この工程により、面電極上の壁電荷が消去されて初期状態、即ち、予備放電期間Aにおいて予備放電パルス P_{ops} 及び P_{opc} が印加される前の状態へと戻る。

【0036】

なお、維持消去期間Dにおける壁電荷の消去には、次の工程における動作が良好に行われるための壁電荷の調整も含まれる。

【0037】

なお、ここでは選択操作期間Bと維持期間Cとが時間的に分離されている方式について説明した。これ以外にも、これらの動作が時間的に混合されている駆動方式も採用されているが、個別の表示セルからみれば、予備放電期間の後に選択操作期間、次いで、維持期間が配置されていることは同様である。

【0038】

次に、従来のプラズマディスプレイパネルの輝度制御方法について説明する。

【0039】

プラズマディスプレイパネルにおいては、階調表現を行うためにサブフィールド法が用いられる。これは、AC型プラズマディスプレイ装置においては発光表示輝度の電圧変調は困難であり、輝度変調には発光回数を変える必要があるためである。

【0040】

ここに、サブフィールド法は、階調性のある一枚の画像を複数の2値表示画像に分解し、高速で連続して表示し、視覚の積分効果により、多階調の画像として再現するものである。

【0041】

一枚の画像は通常1/60秒で表示され、これを1フィールドと呼ぶ。8ビット256階調の表現を行う場合には、1フィールドを8サブフィールド(SF)に分割し、各々のサブフィールドに1:2:4:8:16:32:64:128の比率の輝度を与える。これにより、入力信号の輝度レベルに応じて発光させる

S Fを選択することにより、複数の階調を表現することが可能となる。

【0042】

各S Fは図16に示す予備放電期間Aから維持消去期間Dまでの4つの期間によって構成され、各S Fの輝度は維持期間Cにおける維持サイクル数を変えることにより設定される。

【0043】

また、分割するサブフィールド数を階調のビット数よりも大きくし、冗長性を持たせる方式もある。これはプラズマディスプレイパネルに特有な表示妨害である動画疑似輪郭を抑制する上で有効な手段である。

【0044】

【特許文献1】

特開2000-11899号公報

【0045】

【特許文献2】

特開2001-76625号公報

【0046】

【発明が解決しようとする課題】

プラズマディスプレイパネルにおいては、さらなる表示品質の向上のために高精細化が進んでいる。

【0047】

先に説明した従来のプラズマディスプレイパネル駆動方法を用いた場合、高精細化により表示ライン数が増加すると、必然的に選択操作期間Bの時間が増加し、それに伴って、維持期間Cの時間が減少する。

【0048】

例えば、走査パルス幅が2 μ 秒である場合、VGA（表示ライン数480本）の表示を8サブフィールドで行うと、選択操作期間Bの総時間は2（ μ 秒） \times 480（ライン） \times 8（S F）=7.68m秒となり、1フィールドのおよそ46%を占める。

【0049】

一方、同じ条件でXGA（表示ライン数768本）の表示を行うと、選択操作期間Bの占める割合は7.4%に増加し、選択操作期間B以外の時間はVGAの場合のほぼ半分に減少してしまう。

【0050】

このようにして維持期間Cが減少すると、表示輝度が低下してしまうという問題が発生する。

【0051】

また、動画疑似輪郭を抑制するためにサブフィールド数を増やした場合においても、選択操作期間Bの増加により維持期間Cが減少するという同様の問題が発生する。

【0052】

表示ライン数やサブフィールド数が増加しても選択操作期間Bを増加させないためには、例えば、走査パルス幅を短くすればよい。

【0053】

しかしながら、走査パルス幅を短くすると、書き込み放電の発生確率が低下し、結果的に、正常な表示が行えないという問題が新たに発生してしまう。

【0054】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、書き込み放電発生の確実性を低下させることなく、選択操作期間を短縮し、高精細な映像表示が得られるプラズマディスプレイ装置及びその駆動方法を提供することを目的としている。

【0055】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明は、対向して配置された第1の基板及び第2の基板と、第1の基板における第2の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第1電極と、第2の基板における第1の基板との対向面側に設けられ、第1電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第2電極と、を有し、第1電極と第2電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、行毎に独立な入力を持つ第1電極に第1の選択パルスを印加し、

列毎に独立な入力を持つ第2電極に第2の選択パルスを選択的に印加することにより、表示セルの発光の有無を制御するプラズマディスプレイパネルであって、複数の表示セルの少なくとも1つは、第1の基板に設けられた第3電極を有しており、第3電極は当該表示セルに属する第1電極とは別の行の第1電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを提供する。

【0056】

第3電極の少なくとも一部は可視光を透過しない材質で形成されていることが好ましい。

【0057】

また、本発明は、対向して配置された第1の基板及び第2の基板と、第1の基板における第2の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第1電極と、第2の基板における第1の基板との対向面側に設けられ、第1電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第2電極と、を有し、第1電極と第2電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、複数の表示セルの少なくとも1つは、第1の基板に設けられた第3電極を有しており、第3電極は当該表示セルに属する第1電極とは別の行の第1電極に電氣的に接続されているプラズマディスプレイパネルを駆動する方法であって、行毎に独立な入力を持つ第1電極に第1の選択パルスを印加し、列毎に独立な入力を持つ第2電極に第2の選択パルスを選択的に印加することにより、表示セルの発光の有無を制御する工程を含むプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、第3電極を有する表示セルの少なくとも一つにおいては、当該表示セルの第3電極と電氣的に接続された別の行の第1電極に印加された第1の選択パルスにより、当該表示セルの第3電極においてプライミング放電を発生させる第一の工程と、第一の工程の後に、当該表示セルの第1電極に第1の選択パルスを印加する工程と、を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供する。

【0058】

本駆動方法は、第3電極の少なくとも一部を可視光を透過しない材質で形成する工程を含むことが好ましい。

【0059】

さらに、本発明は、対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、第 1 の基板における第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、第 2 の基板における第 1 の基板との対向面側に設けられた第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで第 1 電極と平行に設けられた複数本の第 4 電極と、を有し、第 1 電極及び第 4 電極と第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられたプラズマディスプレイパネルであって、複数の表示セルの少なくとも 1 つは、第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、第 3 電極は当該表示セルに属する第 1 電極とは別の行の第 1 電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを提供する。

【0 0 6 0】

第 3 電極は第 4 電極との間に補助放電ギャップを形成するものであることが好ましい。

【0 0 6 1】

また、補助放電ギャップを形成する第 3 電極及び第 4 電極の少なくとも一部は可視光を透過しない材質で形成されることが好ましい。

【0 0 6 2】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルにおいては、補助放電ギャップに対応して第 1 の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層が形成されていることが好ましい。

【0 0 6 3】

さらに、本発明は、対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、第 1 の基板における第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、第 2 の基板における第 1 の基板との対向面側に設けられ、第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで第 1 電極と平行に設けられた複数本の第 4 電極と、を有し、第 1 電極及び第 4 電極と第 2 電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、複数の表示セルの少なくとも 1 つは、第 1 の基板に設けられた第 3 電極を有しており、第 3 電極は当該表示セルに属する第 1 電極

とは別の行の第 1 電極に電氣的に接続されているプラズマディスプレイパネルを駆動する方法であって、行毎に独立な入力を持つ第 1 電極に第 1 の選択パルスを印加し、列毎に独立な入力を持つ第 2 電極に第 2 の選択パルスを選択的に印加することにより、表示セルの発光の有無を制御する工程を含むプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、第 3 電極を有する表示セルの少なくとも一つにおいては、当該表示セルの第 3 電極と電氣的に接続された別の行の第 1 電極に印加された第 1 の選択パルスにより、当該表示セルの第 3 電極においてプライミング放電を発生させる第一の工程と、第一の工程の後に、当該表示セルの第 1 電極に第 1 の選択パルス印加する第二の工程と、を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供する。

【 0 0 6 4 】

本駆動方法は、第 3 電極が第 4 電極との間に補助放電ギャップを形成する工程を備えることが好ましく、この場合、プライミング放電は補助放電ギャップにおいて起こる。

【 0 0 6 5 】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、当該表示セルの第 4 電極を、当該表示セルの第 3 電極に第 1 の選択パルスが印加されている期間の少なくとも一部の期間において、補助放電ギャップにおいて放電を発生させる電位に保持する工程と、当該表示セルの第 4 電極を、当該表示セルの第 1 電極に第 1 の選択パルスが印加されている期間において、補助放電ギャップにおいて放電を発生させない電位に保持する工程と、を含むことが好ましい。

【 0 0 6 6 】

さらに、本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、任意の第 3 電極を含む表示セルと、該第 3 電極と電氣的に接続された第 1 電極を含む表示セルとが同一の群に含まれないように、複数の表示セルが複数の表示セル群に分割され、第 4 電極が、各表示セル群に含まれる第 4 電極が同一の群となるように複数の電極群に分割され、電極群毎に第 4 電極の電位を制御する工程を含むことができる。

【 0 0 6 7 】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、第 1 の選択パルスを、任意の表示セル群に含まれる複数の第 3 電極に、複数回連続して印加する工程を含むことが好ましい。

【 0 0 6 8 】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、当該表示セルに含まれる第 3 電極と電氣的に接続された第 1 電極以外の第 1 電極に第 1 の選択パルスが印加されている期間は、表示セルに含まれる第 4 電極の電位を、補助放電ギャップにおいて放電を発生させない電位に保持する工程を含むことが好ましい。

【 0 0 6 9 】

さらに、本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、1 フィールドが、少なくとも第 1 の選択パルスを印加する工程を含む複数のサブフィールドに分割され、サブフィールドの少なくとも一つのサブフィールドは主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含む第 1 の初期化工程を含み、さらに、サブフィールドの少なくとも一つは補助放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含み、かつ、主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含まない第 2 の初期化工程を含む、ことが好ましい。

【 0 0 7 0 】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、補助放電ギャップを形成する第 3 電極及び第 4 電極の少なくとも一部を可視光を透過しない材質で形成する工程を含むことが好ましい。

【 0 0 7 1 】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、補助放電ギャップに対応して第 1 の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層を形成する工程を含むことが好ましい。

【 0 0 7 2 】

さらに、本発明は、対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、第 1 の基板における第 2 の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第 1 電極と、第 2 の基板における第 1 の基板との対向面側に設けられ、第 1 電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第 2 電極と、表示のた

めの放電を行う主放電ギャップを挟んで第1電極と平行に設けられた複数本の第4電極と、第1電極及び第4電極と平行に設けられた複数本の第5電極と、を有し、第1電極及び第4電極と第2電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられたプラズマディスプレイパネルであって、複数の表示セルの少なくとも1つは、第1の基板に設けられた第3電極を有しており、第3電極は当該表示セルに属する第1電極とは別の行の第1電極に電氣的に接続されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを提供する。

【0073】

第3電極は第5電極との間に補助放電ギャップを形成することが好ましい。

【0074】

また、補助放電ギャップを形成する第3電極及び第5電極の少なくとも一部が可視光を透過しない材質で形成されていることが好ましい。

【0075】

さらに、補助放電ギャップに対応して第1の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層が形成されていることが好ましい。

【0076】

さらに、本発明は、対向して配置された第1の基板及び第2の基板と、第1の基板における第2の基板との対向面側に設けられ、行方向に平行に延びる複数本の第1電極と、第2の基板における第1の基板との対向面側に設けられ、第1電極が延びる方向に対して直交する列方向に延びる複数本の第2電極と、表示のための放電を行う主放電ギャップを挟んで第1電極と平行に設けられた複数本の第4電極と、第1電極及び第4電極と平行に設けられた複数本の第5電極と、を有し、第1電極及び第4電極と第2電極との交点によって規定される表示セルが複数個設けられ、複数の表示セルの少なくとも1つは、第1の基板に設けられた第3電極を有しており、第3電極は当該表示セルに属する第1電極とは別の行の第1電極に電氣的に接続されているプラズマディスプレイパネルを駆動する方法であって、行毎に独立な入力を持つ第1電極に第1の選択パルス印加し、列毎に独立な入力を持つ第2電極に第2の選択パルスを選択的に印加することにより、表示セルの発光の有無を制御する工程を含むプラズマディスプレイパネ

ルの駆動方法であって、第3電極を有する表示セルの少なくとも一つにおいては、当該表示セルの第3電極と電氣的に接続された別の行の第1電極に印加された第1の選択パルスにより、当該表示セルの第3電極においてプライミング放電を発生させる第一の工程と、第一の工程の後に、当該表示セルの第1電極に第1の選択パルスを印加する第二の工程と、を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供する。

【0077】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、第3電極は第5電極との間に補助放電ギャップを形成する工程を備えることができる。この場合、プライミング放電が補助放電ギャップにおいて起こる。

【0078】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、1フィールドが、少なくとも第1の選択パルスを印加する工程を含む複数のサブフィールドに分割され、サブフィールドの少なくとも一つのサブフィールドは主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含む第1の初期化工程を含み、さらに、サブフィールドの少なくとも一つは補助放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含み、かつ、主放電ギャップにおいて初期化を行う工程を含まない第2の初期化工程を含む、ことが好ましい。

【0079】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、補助放電ギャップを形成する第3電極及び第5電極の少なくとも一部を可視光を透過しない材質で形成する工程を含むことが好ましい。

【0080】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、補助放電ギャップに対応して第1の基板の少なくとも一部に可視光に対する不透明性を有する遮光層を形成する工程を含むことが好ましい。

【0081】

当該表示セルにおいてプライミング放電が発生してから表示セルに含まれる第1電極に第1の選択パルスが印加されるまでの時間が100マイクロ秒以下であ

ることが好ましく、20マイクロ秒以下であることがさらに好ましい。

【0082】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルを表示面から見た平面図である。

【0083】

図15に示した従来のプラズマディスプレイパネルとの違いは前面基板1aに形成される電極構造のみであり、背面基板1bに関しては、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルは従来のプラズマディスプレイパネルと同じ構造を有している。

【0084】

前面基板1aには主放電ギャップMGを挟んで透明な走査電極2及び維持電極3が形成され、これらの電極の抵抗値を小さくするため金属製のトレース電極4a及び4bが走査電極2及び維持電極3にそれぞれ重なるように配置されている。

【0085】

主放電ギャップMGに関して維持電極3の反対側にはプライミング電極13が形成されている。

【0086】

プライミング電極13と走査電極2との間には、プライミング電極13との間にプライミングギャップPGを挟んで補助走査電極14が形成されている。この補助走査電極14は、隔壁7の下方において走査電極2と補助走査電極14との間を隔壁7に平行に延びる架橋部4cを介して、隣接する表示セルのトレース電極4aと電氣的に接続されている。

【0087】

本実施形態においては、プライミング電極13と補助走査電極14とは共に金属製の電極であり、トレース電極4a、4bと同時に形成されている。

【0088】

なお、図 1 においては、図の単純化のため、データ電極 5 を省略している。

【0089】

パネルから引き出された各電極 2、3、13、14 はそれぞれの駆動回路に接続される。

【0090】

具体的には、走査電極 2 は各表示ライン毎に個別に取り出され、個々に走査ドライバ（図示せず）に接続される。一方、全ての維持電極 3 は相互に電氣的に接続され、かつ、維持ドライバ（図示せず）に接続される。また、プライミング電極 13 も電氣的に接続され、プライミングドライバ（図示せず）に接続される。補助走査電極 14 は個々に走査電極 2 と接続されているため、外部の駆動回路とは接続されない。

【0091】

次に、選択的な表示を行うためのプラズマディスプレイパネルの駆動方法について説明する。

【0092】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイムチャートである。

【0093】

図 2 は、予備放電期間 A と選択操作期間 B と維持期間 C と維持消去期間 D とからなる 1 サブフィールド期間を示している。予備放電期間 A は、後に続く選択操作期間 B における放電を起こしやすくするための期間、選択操作期間 B は、各表示セルの表示のオン／オフを選択する期間、維持期間 C は、選択された全ての表示セルで表示放電を行う期間、維持消去期間 D は、表示放電を停止させる期間である。

【0094】

維持電極 3（SUS）及びプライミング電極 13（PE）はそれぞれ全て共通の波形で駆動されるが、走査電極 2（SCAN）はライン毎に個別に駆動されるため、図 2 においては、第 n ラインの走査電極 $SCAN_n$ の波形と第 $(n+1)$ ラインの走査電極 $SCAN_{(n+1)}$ の波形の双方を示している。

【0095】

補助走査電極 14 に関しては、その第 $(n+1)$ ラインの波形が第 n ラインの走査電極 2 の波形と同じになる。

【0096】

また、データ電極 5 (DATA) については、第 m 行のデータ電極 DATA m の波形が示されている。

【0097】

なお、この第 1 の実施形態においては、走査電極 2、維持電極 3 からなる面電極及びプライミング電極 13 の基準電位を、維持期間 C において放電を維持するための維持電圧 V_s とする。従って、走査電極 2、維持電極 3 及びプライミング電極 13 については、維持電圧 V_s より高い電位のものを正極性、低い電位のものを負極性と表現する。維持電圧 V_s は、例えば、+170 V 程度である。また、データ電極 5 の電位は 0 V を基準とする。

【0098】

また、図 3 は、X 方向から見た場合の図 1 中の A-A' 線に沿った断面図であり、図 2 に示すタイムチャート中の時刻 a、b、c、d の各時点における放電や電極上に形成される壁電荷の様子を模式的に示している。

【0099】

図 3 においては、第 n ラインの補助走査電極 14 は SUBSCAN n としている。また、図 3 にはトレース電極 4 及び背面基板 1b は図示していない。

【0100】

まず、予備放電期間 A において、走査電極 2 及び補助走査電極 14 に正極性で鋸歯状の予備放電パルス P_{ps} を印加すると同時に、維持電極 3 に負極性で矩形の予備放電パルス P_{pc} を、プライミング電極 13 には負極性で矩形の予備放電パルス P_{pp} を印加する。

【0101】

予備放電パルス P_{pc} 及び P_{pp} の電位は 0 V とする。

【0102】

各予備放電パルスの波高値は、走査電極 2 及び維持電極 3 の間、補助走査電極

14 及びプライミング電極 13 の間それぞれの放電開始閾電圧を超える値に設定しておく。従って、予備放電パルス P_{ps} 及び P_{pc} を印加することにより、鋸歯状の予備放電パルス P_{ps} の電圧が上昇して走査電極 2 と維持電極 3 との電圧差が放電開始閾電圧を超えた時点から両電極 2、3 間に弱い放電が発生する。

【0103】

また、予備放電パルス P_{ps} 及び P_{pp} を印加することにより、鋸歯状の予備放電パルス P_{ps} の電圧が上昇して走査電極 2 とプライミング電極 13 との電圧差が放電開始閾電圧を超えた時点から両電極 2、13 間に弱い放電が発生する。

【0104】

この結果、図 3 a に示すように走査電極 2 及び補助走査電極 14 上には負の壁電荷が形成され、維持電極 3 及びプライミング電極 13 上には正の壁電荷が形成される。

【0105】

走査電極 2 及び補助走査電極 14 には、予備放電パルス P_{ps} の印加に続いて鋸歯状で負極性の予備放電消去パルス P_{pe} を印加する。このとき、維持電極 3 の電位は維持電圧 V_s に固定しておく。

【0106】

一方、プライミング電極 13 には引き続き予備放電パルス P_{pp} を印加し、0 V に保持しておく。

【0107】

予備放電消去パルス P_{pe} の印加により、走査電極 2 及び維持電極 3 上に形成された壁電荷は消去される。しかしながら、プライミング電極 13 と補助走査電極 14 との間では放電が発生しないため、図 3 b に示すように、両電極 13、14 上に形成された壁電荷には変化は起こらない。

【0108】

なお、予備放電期間 A における壁電荷の消去には、選択操作及び維持放電等の次の工程における動作が良好に行われるための壁電荷の調整も含まれる。

【0109】

次に、選択操作期間 B においては、全ての走査電極 2 を一旦ベース電位 V_{bw}

に保持した後、各走査電極 2 に順次負極性の走査パルス P_w を印加するとともに、データ電極 5 に表示データに応じたデータパルス P_d を印加する。この間、維持電極 3 は正極性の電位 V_{sw} に、プライミング電極 13 は負極性の電位 V_{sp} にそれぞれ保持する。

【0110】

なお、走査パルス P_w 及びデータパルス P_d の到達電位は、走査電極 2 及びデータ電極 5 からなる対向電極について、走査電極 2 とデータ電極 5 との間の対向電極電圧が、走査パルス P_w 及びデータパルス P_d のいずれか単独の印加では放電開始閾電圧を超えず、両パルスが重畳されて印加されたときに放電開始閾電圧を超えるように設定されている。

【0111】

また、維持電極 3 の電位 V_{sw} は、走査パルス P_w と重畳された場合においても、走査電極 2 と維持電極 3 との間の面電極電圧が放電開始閾電圧を超えないように設定されている。

【0112】

さらに、プライミング電極 13 の電位 V_{sp} は、補助走査電極 14（ひいては、走査電極 2）がベース電位 V_{bw} に保持されている場合には両電極 13、14 間に放電が発生しないが、補助走査電極 14（ひいては、走査電極 2）に走査パルス P_w が印加された場合には両電極 13、14 間の面電極電圧が放電開始電圧を超えるように設定されている。

【0113】

本実施形態においては、電位 V_{sp} はベース電位 V_{bw} と同電位に設定されている。

【0114】

なお、ここで言う対向電極電圧や面電極電圧は外部から印加される電圧と放電セル内部に形成された壁電荷による電圧（壁電圧）との合成値として規定されるものである。

【0115】

従って、走査パルス P_w の印加に合わせてデータパルス P_d が印加された表示

セルにおいてのみ、走査電極 2 とデータ電極 5 との間で対向放電が発生する。

【0116】

このとき、走査電極 2 と維持電極 3 との間に走査パルス P_w 及び電位 V_{sw} による電位差が与えられているため、対向放電をトリガとして走査電極 2 と維持電極 3 との間にも放電が発生する。この放電が書き込み放電となる。

【0117】

この結果、選択された表示セルにおいて、走査電極 2 上に正の壁電荷が形成され、維持電極 3 上に負の壁電荷が形成される。これが書き込み動作となる。

【0118】

ここで、選択操作期間 B における動作をさらに詳細に説明する。

【0119】

第 n ラインの走査電極 2 (SCAN n) に走査パルス P_w が印加されると、第 n ラインに含まれる各表示セルにおいては、データ電極 5 にデータパルス P_d が印加された場合に、書き込み放電が発生する。

【0120】

このとき、第 $(n+1)$ ラインにおいては、補助走査電極 14 (SubSCAN $(n+1)$) に実質的には第 n ラインの走査パルス P_w と同等の補助走査パルスが印加される。これにより、第 $(n+1)$ ラインにおいては、補助走査電極 14 とプライミング電極 13 との間でプライミング放電が発生する (図 3c はデータパルス P_d が印加されなかった場合の補助走査電極 14 とプライミング電極 13 との間のプライミング放電を示す)。

【0121】

このプライミング放電はプライミング電極 13 及び補助走査電極 14 の電極面積が小さいためそれほど強い放電とはならない。

【0122】

また、第 n ライン及び第 $(n+1)$ ラインの主放電ギャップ MG とは距離が離れているため、走査電極 2 と維持電極 3 との間での誤放電を引き起こすこともない。

【0123】

第 n ラインの走査電極 2 (SCAN n) への走査パルス P_w の印加終了後、引き続き、第 $(n+1)$ ラインの走査電極 2 (SCAN $(n+1)$) に走査パルス P_w が印加される。

【0124】

このとき、選択された表示セルのデータ電極 5 にはデータパルス P_d が印加され、走査電極 2 とデータ電極 5 との間に放電が発生するとともに、この放電をトリガとして走査電極 2 と維持電極 3 との間においても放電が発生し、走査電極 2 上には正の、維持電極 3 上には負の壁電荷が形成される (図 3 d はデータパルス P_d が印加された場合の走査電極 2 と維持電極 3 との間の放電状況を示す)。

【0125】

このとき、第 $(n+2)$ ラインにおいては、補助走査電極 14 (SubSCAN $(n+2)$) に印加された補助走査パルスにより、補助走査電極 14 とプライミング電極 13 との間でプライミング放電が発生する (図示せず)。

【0126】

その後、維持期間 C において、全ての走査電極 2 を維持電圧 V_s に保持し、維持電極 3 に第 1 の維持パルス P_{sf} を印加する。

【0127】

維持電圧 V_s は、選択操作期間 B における書き込み放電によって面電極上に形成された壁電圧が維持電圧 V_s に重畳された場合には放電が発生し、そのような壁電荷の重畳がない場合には面電極電圧が放電開始閾電圧を超えず、放電が発生しないような電圧に設定されている。従って、選択操作期間 B において書き込み放電が発生して壁電荷が形成された表示セルにおいてのみ、維持放電が発生する。

【0128】

さらに、引き続き、走査電極 2 及び維持電極 3 に波高値が維持電圧 V_s で互いに位相が反転した維持パルス P_s を印加する。これにより、第 1 の維持パルス P_{sf} により放電が発生した表示セルにおいてのみ、維持放電が発生する。

【0129】

この間、プライミング電極 13 は維持パルス P_s の中間電位である $V_s/2$ に

保持される。これにより、維持放電を行わない表示セルにおいて、プライミング電極 13 と維持電極 3 との間あるいはプライミング電極 13 と補助走査電極 14 との間で不要な放電が発生することを防ぐことができる。

【0130】

その後の維持消去期間 D においては、維持電極 3 及びプライミング電極 13 の電圧を維持電圧 V_s に固定し、走査電極 2 に負極性で鋸歯状の維持消去パルス P_e を印加する。

【0131】

この工程により、主放電ギャップ MG を挟む面電極 2、3 上においては、壁電荷が消去されて初期状態、即ち、予備放電期間 A において予備放電パルス P_{ps} 及び P_{pc} が印加される前の状態へと戻る。

【0132】

なお、維持消去期間 D における壁電荷の消去には、次の工程における動作が良好に行われるための壁電荷の調整も含まれる。

【0133】

プライミングギャップ PG を挟む面電極 2、3 上においては、壁電荷の状態にかかわらず、次のサブフィールドにおける予備放電期間 A において壁電荷のリセットがなされる。

【0134】

次に、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルによって選択操作期間 B の時間を短縮できることの理由について説明する。

【0135】

各表示ラインの書き込み動作に必要な時間、すなわち、走査パルス P_w のパルス幅は、基本的には、放電が成長し、さらに十分な壁電荷を形成するために必要な時間（以下、「形成時間」と呼ぶ）と、パルスが印加されてから放電が発生するまでの時間（以下、「統計遅れ時間」と呼ぶ）とによって決まる。

【0136】

形成時間は外部から印加する電圧や表示セルの内部状態によって多少変化するもののそれほど大きな変化はなく、形成時間によって最小のパルス幅が決定され

と考えることができる。

【0 1 3 7】

一方、統計遅れ時間は放電の発生確率（以下、「放電確率」と呼ぶ）により決まる値であり、表示セル内の状態により大きく変化する。

【0 1 3 8】

統計遅れ時間がある確率で放電が発生するために必要な時間として定義した場合、放電確率が高くなれば、統計遅れ時間は短くなる。放電確率は様々な条件により変化するが、放電ガス中に存在する、電子、イオンあるいは励起状態にある原子、分子などのいわゆるプライミング粒子の密度が最も大きな影響を与える。

【0 1 3 9】

図 1 6 に示した従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法においては、予備放電期間 A における放電によりプライミング粒子を生成している。

【0 1 4 0】

しかしながら、プライミング粒子の密度は粒子同士の衝突や壁面への吸着によって時間とともに急速に減少する。従って、予備放電期間 A から時間的に離れた時点で書き込み動作を行う表示ラインの放電確率は低い値となってしまう、このため、従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法においては、パルス幅を短くすることができなかった。

【0 1 4 1】

一方、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルによれば、走査パルス P_w が印加される直前にプライミング電極 1 3 と補助走査電極 1 4 との間で放電が発生するため、非常に高い放電確率で書き込み動作を行うことが可能となる。

【0 1 4 2】

このため、書き込み動作に必要な走査パルス P_w のパルス幅を短縮することが可能である。これにより、表示ライン数が増えた場合やサブフィールド数が増えた場合においても、選択操作期間 B の 1 フィールドに占める割合を低く抑えることが可能となり、高輝度な表示を行うことができる。

【0 1 4 3】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルによれば、表示セルの選択また

は非選択にかかわらず、全ての表示セルにおいてサブフィールド毎にプライミング電極 13 と補助走査電極 14 との間において予備放電及びプライミング放電が発生する。この放電により黒表示における輝度が増大し、暗所でのコントラストが低下する要因となる。

【0144】

実際には、プライミング電極 13 と補助走査電極 14 とはともに電極面積が小さいため放電自体が非常に弱いこと、プライミングギャップ PG 部を除く主要な放電エリアが電極自体によって遮光されていることなどにより、それほど大きな阻害要因とはならない。

【0145】

しかしながら、暗所でのコントラストがより重視されるような場合に備えて、上述の第一の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルを変形することも可能である。

【0146】

変形例の一例を図 4 に示す。図 4 は、第一の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの変形例における前面基板の断面図である。

【0147】

図 4 に示す変形例においては、第一の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルに対して、プライミング電極 13 と補助走査電極 14 とを覆うように表示セル 12 間に遮光層 15 が追加されている。

【0148】

この変形例の構造によれば、プライミング放電による発光は遮光層 15 によりほぼ完全に遮光されるため、コントラストの悪化を抑制することができる。

【0149】

しかしながら、維持放電による発光もその一部が遮光されることになるため、全体の輝度が若干低下してしまうという問題も生じる。

【0150】

以下に述べる第二の実施形態においては、この問題を解決することができるプラズマディスプレイパネル及びその駆動方法について説明する。

【 0 1 5 1 】

(第 2 の実施形態)

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルを表示面から見た平面図である。

【 0 1 5 2 】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの基本的な構造は図 1 に示した第 1 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの構造と同様であるが、補助走査電極 1 4 が表示セル 1 2 を横切らない形状となっている点で異なっている。すなわち、本実施形態における補助走査電極 1 4 は各隔壁 7 の下方において個々に形成されており、第 1 の実施形態における補助走査電極 1 4 とは異なり、相互には連続していない。

【 0 1 5 3 】

次に、本実施形態において選択的な表示を行うためのプラズマディスプレイパネルの駆動方法について説明する。

【 0 1 5 4 】

図 6 は、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイムチャートである。

【 0 1 5 5 】

図 6 は、連続する 2 つのサブフィールド (サブフィールド 1 及びサブフィールド 2、以下「S F 1」及び「S F 2」と呼ぶ) について示している。

【 0 1 5 6 】

S F 1 の駆動波形は第 1 の実施形態において示した駆動波形と全く同じである。

【 0 1 5 7 】

しかしながら、本実施形態においては、図 5 に示すように補助走査電極 1 4 とプライミング電極 1 3 とによって作られるプライミングギャップ P G の幅が第 1 の実施形態におけるプライミングギャップ P G の幅と比べて非常に狭く、さらに、補助走査電極 1 4 の電極面積も第 1 の実施形態における補助走査電極 1 4 の電極面積よりも小さくなっている。

【0158】

このため、補助走査電極 14 とプライミング電極 13 との間において発生する予備放電及びプライミング放電による黒輝度の上昇は非常に小さく抑えることができる。

【0159】

次に、SF2 について説明する。

【0160】

SF2 の予備放電期間 A' は維持電極 3 に印加する波形のみ、SF1 の予備放電期間 A と異なっている。すなわち、予備放電期間 A' においては、維持電極 3 の電位は V_s に保持され、SF1 のように予備放電パルス P_{pc} は印加されることはない。

【0161】

このため、走査電極 2 と維持電極 3 との間では放電は発生しない。

【0162】

しかし、SF1 において維持放電が発生した場合であっても、走査電極 2 と維持電極 3 との間における壁電荷の調整は SF1 の維持消去期間 D において行われているため、続く選択操作期間 B における書き込み動作に大きな影響を与えることはない。

【0163】

一方、プライミング電極 13 と補助走査電極 14 との間では、SF1 と同様に、予備放電が発生する。これにより、選択操作期間 B において、SF1 と同様に、プライミング放電が発生し、高い放電確率が得られ、走査パルス P_w のパルス幅を短くすることができる。

【0164】

このため、表示ライン数が増えた場合やサブフィールド数が増えた場合においても、選択操作期間 B の 1 フィールドに占める割合を低く抑えることが可能となり、高輝度な表示を行うことができる。

【0165】

さらに、SF2 では大きな電極面積を持つ走査電極 2 と維持電極 3 との間にお

ける予備放電が発生しないため、プライミング電極 13 と補助走査電極 14 との間の放電による発光があっても、従来の駆動方法に比べて、黒表示における輝度を低下させることができる。従って、表示セルの完全な初期化を目的として、主放電ギャップ MG を用いた予備放電を行う予備放電期間 A を持つサブフィールドを 1 フィールドに 1 回程度設け、他のサブフィールドをプライミングギャップ PG のみで予備放電を行う予備放電期間 A' とすることにより、従来よりも黒表示における輝度が低く、暗所におけるコントラストを高くした表示を行うことができる。

【0166】

(第 3 の実施形態)

図 7 は、本発明の第 3 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルを表示面から見た平面図である。

【0167】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルにおいては、第 1 または第 2 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルと比較して、表示ライン間の水平方向（走査電極 2 または維持電極 3 が延びる方向）にも隔壁 7 が形成されており、隔壁 7 は井桁構造またはグリッド形状になっている。

【0168】

補助走査電極 14 は水平方向に延びる隔壁 7 を超えて、架橋部 4c を介して、隣接する表示セルの走査電極 2 と接続している。

【0169】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルは第 1 または第 2 の実施形態において示した駆動方法により動作させることが可能であり、第 1 または第 2 の実施形態の場合と同様に、選択操作期間 B の占める時間的な割合を低くすることが可能である。

【0170】

さらに、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルにおいては、垂直方向において隣接する表示セル相互間の放電干渉を水平方向に形成した隔壁 7 によって抑制することが可能であるため、第 1 の実施形態に示したプラズマディスプレイ

イパネルと比較して、走査電極 2 及び維持電極 3 の面積を大きくとることができ、より高輝度の表示を得ることが可能となる。

【0171】

(第 4 の実施形態)

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルを表示面から見た平面図である。

【0172】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルにおいては、背面基板 1 b に形成される隔壁 7 は水平方向及び垂直方向に形成されており、水平方向及び垂直方向の両方向において表示セル 1 2 を区切る井桁構造となっている。

【0173】

各表示ラインには主放電ギャップ MG を挟んで一対の走査電極 2 及び維持電極 3 が形成されている。

【0174】

さらに、主放電ギャップ MG に関して維持電極 3 とは反対側には、プライミングギャップ PG を挟んで補助走査電極 1 4 が形成されている。この補助走査電極 1 4 は水平方向に延びる隔壁 7 を通り越して形成されている架橋部 4 c を介して、隣接する表示セル 1 2 の走査電極 2 と電氣的に接続されている。

【0175】

前述の第 1 乃至第 3 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルとは異なり、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルにはプライミング電極 1 3 は形成されていない。

【0176】

次に、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルにおいて、選択的な表示を行うための駆動方法について説明する。

【0177】

図 9 は、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイムチャートである。

【0178】

図9において、1サブフィールドは、予備放電期間Aと、選択操作期間Bと、維持期間Cと、維持消去期間Dと、からなっている。予備放電期間Aは、後に続く選択操作期間Bにおける放電を起こしやすくするための期間、選択操作期間Bは、各表示セルの表示のオン／オフを選択する期間、維持期間Cは、選択された全ての表示セルにおいて表示放電を行う期間、維持消去期間Dは、表示放電を停止させる期間である。

【0179】

維持電極3は、奇数番目の表示ラインに属する奇数維持電極(SUS-o)と偶数番目の表示ラインに属する偶数維持電極(SUS-e)とに分割して駆動される。

【0180】

走査電極2(SCAN)はライン毎に個別に駆動されるため、図9においては、奇数番目の表示ラインに属する第 $(2n-1)$ ラインの走査電極SCAN $(2n-1)$ と偶数番目の表示ラインに属する第 $2n$ ラインの走査電極SCAN $2n$ の波形を示している。

【0181】

補助走査電極14に関しては、第 $2n$ ラインの補助走査電極14の波形が第 $(2n-1)$ ラインの走査電極2の波形と同じになる。

【0182】

また、データ電極5(DATA)については、第 m 行のデータ電極DATA m の波形が示されている。

【0183】

なお、この第4の実施形態においても、走査電極2及び維持電極3からなる面電極の基準電位を、維持期間Cにおいて放電を維持するための維持電圧 V_s とする。従って、走査電極2及び維持電極3については、維持電圧 V_s より高い電位のものを正極性、低い電位のものを負極性と表現する。維持電圧 V_s は、例えば+170V程度である。また、データ電極5の電位は0Vを基準とする。

【0184】

図10は、図8のX方向から見たときのB-B'線に沿った断面図であり、図

9に示すタイムチャート中のa、b、c、dの各時点における放電状況や電極上に形成される壁電荷の様子を模式的に示している。

【0185】

図10においては、例えば、第2nラインの補助走査電極14はSubSCAN_{2n}と表している。また、図10においては、トレース電極4及び背面基板1bは図示していない。

【0186】

まず、予備放電期間Aにおいて、走査電極2及び補助走査電極14に正極性で鋸歯状の予備放電パルスP_{ps}を印加すると同時に、維持電極3に負極性で矩形の予備放電パルスP_{pc}を印加する。予備放電パルスP_{pc}の電位は0Vとする。

【0187】

各予備放電パルスの波高値は、走査電極2と維持電極3との間、補助走査電極14と維持電極3との間それぞれの放電開始閾電圧を超える値に設定しておく。従って、予備放電パルスP_{ps}及びP_{pc}を印加することにより、鋸歯状の予備放電パルスP_{ps}の電圧が上昇して走査電極2と維持電極3との間の電位差及び補助走査電極14と維持電極3との間の電圧差がそれぞれ各電極間の放電開始閾電圧を超えた時点から各電極間において弱い放電が発生する。

【0188】

この結果、図10aに示すように、走査電極2及び補助走査電極14上には負の壁電荷が形成され、維持電極3上には正の壁電荷が形成される。

【0189】

走査電極2及び補助走査電極14には、予備放電パルスP_{ps}の印加に続いて鋸歯状で負極性の予備放電消去パルスP_{pe}を印加する。このとき、維持電極3の電位は維持電圧V_sに固定しておく。

【0190】

予備放電消去パルスP_{pe}の印加により、図10bに示すように、走査電極2、補助走査電極14及び維持電極3上に形成された壁電荷は消去される。

【0191】

なお、予備放電期間 A における壁電荷の消去には、選択操作及び維持放電等の次の工程における動作が良好に行われるための壁電荷の調整も含まれる。

【0192】

次に、選択操作期間 B においては、全ての走査電極 2 を一旦ベース電位 V_{bw} に保持した後、各走査電極 2 に順次負極性の走査パルス P_w を印加するとともに、データ電極 5 に表示データに応じたデータパルス P_d を印加する。

【0193】

この間、奇数番目の維持電極 ($SUS-o$) は、奇数番目の走査電極 2 に走査パルス P_w が印加されているときには正極性の電位 V_{sw} に、偶数番目の走査電極 2 に走査パルス P_w が印加されているときには正極性の電位 V_{sp} に保持される。

【0194】

また、偶数番目の維持電極 ($SUS-e$) は、奇数番目の走査電極 2 に走査パルス P_w が印加されているときには正極性の電位 V_{sp} に、偶数番目の走査電極 2 に走査パルス P_w が印加されているときには正極性の電位 V_{sw} に保持される。

【0195】

なお、走査パルス P_w 及びデータパルス P_d の到達電位は、走査電極 2 及びデータ電極 5 からなる対向電極について、走査電極 2 とデータ電極 5 との間の対向電極電圧が走査パルス P_w 及びデータパルス P_d のいずれか単独の印加では放電開始閾電圧を超えず、両パルスが重畳されたときに放電開始閾電圧を超えるような値に設定されている。

【0196】

また、維持電極 3 の電位 V_{sw} は、走査パルス P_w と重畳された場合においても、走査電極 2 と維持電極 3 との間の面電極電圧が放電開始閾電圧を超えないように設定されている。

【0197】

さらに、維持電極 3 の電位 V_{sp} は、補助走査電極 14 (ひいては、走査電極 2) がベース電位 V_{bw} に保持されている場合には、両電極 3、14 間に放電が

発生しないが、補助走査電極 14（ひいては、走査電極 2）に走査パルス P_w が印加された場合には、両電極 3、14 間の面電極電圧が放電開始電圧を超えるように設定されている。

【0198】

なお、ここで言う対向電極電圧や面電極電圧は外部から印加される電圧と放電セル内部に形成された壁電荷による電圧（壁電圧）との合成値として規定されるものである。

【0199】

従って、走査パルス P_w の印加に合わせてデータ電極 5 にデータパルス P_d が印加された表示セルにおいてのみ、走査電極 2 とデータ電極 5 との間で対向放電が発生する。このとき、走査電極 2 と維持電極 3 との間に走査パルス P_w 及び電位 V_{sw} による電位差が与えられているため、対向放電をトリガとして走査電極 2 と維持電極 3 との間にも放電が発生する。この放電が書き込み放電となる。

【0200】

この結果、選択された表示セルにおいて、走査電極 2 上に正の壁電荷が形成され、維持電極 3 上に負の壁電荷が形成される。これが書き込み動作となる。

【0201】

ここで、選択操作期間 B における動作をさらに詳細に説明する。

【0202】

第 $(2n-1)$ ラインの走査電極 2（SCAN $(2n-1)$ ）に走査パルス P_w が印加されると、第 $(2n-1)$ ラインに含まれる各表示セルにおいては、データ電極 5 にデータパルス P_d が印加された場合に書き込み放電が発生する。

【0203】

このとき、第 $2n$ ラインにおいては、補助走査電極 14（SubSCAN $2n$ ）に実質的には第 $(2n-1)$ ラインの走査パルス P_w と同等の補助走査パルスが印加される。この場合、第 $2n$ ラインの維持電極 3 は正極性の電位 V_{sp} となっているため、第 $2n$ ラインにおいては、補助走査電極 14 と維持電極 3 との間においてプライミング放電が発生する（図 10c は、データ電極 5 にデータパルス P_d が印加されなかった場合における補助走査電極 14 と維持電極 3 との間に

においてプライミング放電の状況を示す)。

【0204】

このプライミング放電は補助走査電極 14 の電極面積が小さいためそれほど強い放電とはならない。

【0205】

また、第 $2n$ ラインの主放電ギャップ MG とは距離が離れているため、走査電極 2 と維持電極 3 との間での誤放電を引き起こすこともない。

【0206】

第 $(2n-1)$ ラインの走査電極 2 (SCAN $(2n-1)$) への走査パルス P_w の印加終了後、引き続いて、第 $2n$ ラインの走査電極 2 (SCAN $2n$) に走査パルス P_w が印加される。

【0207】

このとき、選択された表示セルにおいては、データ電極 5 にデータパルス P_d が印加され、走査電極 2 とデータ電極 5 との間に放電が発生するとともに、この放電をトリガとして走査電極 2 と維持電極 3 との間においても放電が発生する。

【0208】

この結果、走査電極 2 上には正の壁電荷が、維持電極 3 上には負の壁電荷がそれぞれ形成される (図 10d は、データ電極 5 にデータパルス P_d が印加された場合における走査電極 2 と維持電極 3 との間の放電の状況を示す)。

【0209】

このとき、第 $(2n+1)$ ラインにおいては、補助走査電極 14 (SubSCAN $(2n+1)$) に印加された補助走査パルスにより、補助走査電極 14 と維持電極 3 との間でプライミング放電が発生する (図示せず)。

【0210】

その後、維持期間 C において、全ての走査電極 2 を維持電圧 V_s に保持し、維持電極 3 に第 1 の維持パルス P_{sf} を印加する。

【0211】

維持電圧 V_s は、選択操作期間 B における書き込み放電によって面電極上に形成された壁電圧が維持電圧 V_s に重畳された場合には、放電が発生し、そのよう

な壁電荷の重畳がない場合には、面電極電圧が放電開始閾電圧を超えず、放電が発生しないような電圧に設定されている。

【0212】

従って、選択操作期間Bにおいて書き込み放電が発生して壁電荷が形成された表示セルにおいてのみ、維持放電が発生する。

【0213】

さらに、引き続いて、走査電極2及び維持電極3に波高値が維持電圧 V_s で互いに位相が反転した維持パルス P_s を印加する。これにより、第1の維持パルス P_{sf} により放電が発生した表示セルにおいてのみ、維持放電が発生する。

【0214】

本実施形態においては、書き込みを行わなかった表示セルにおいても、プライミング放電により補助走査電極14と維持電極3との間に壁電荷が形成されている（図10における第 $(2n-1)$ ラインの表示セル）。

【0215】

維持期間Cにおいては、補助走査電極14と維持電極3との間、すなわち、プライミングギャップPGに対しても維持パルス P_s が交互に印加されることになる。従って、プライミングギャップPGは、補助電極14と維持電極3との間の最小放電維持電圧が維持電圧 V_s 以上となるように、設定する。

【0216】

実際には、補助走査電極14の面積が非常に小さいため、プライミングギャップPGは主放電ギャップMGと同等か、あるいは、主放電ギャップMGよりも狭く設定することも可能である。

【0217】

その後の維持消去期間Dにおいては、維持電極3の電圧を維持電圧 V_s に固定し、走査電極2に負極性で鋸歯状の維持消去パルス P_e を印加する。この工程により、主放電ギャップMGを挟む面電極上の壁電荷が消去されて初期状態、即ち、予備放電期間Aにおいて予備放電パルス P_{ps} 及び P_{pc} が印加される前の状態へと戻る。

【0218】

なお、維持消去期間Dにおける壁電荷の消去には、次の工程における動作が良好に行われるための壁電荷の調整も含まれる。

【0219】

プライミングギャップPGを挟む面電極上においては、壁電荷の状態にかかわらず、次のサブフィールドにおける予備放電期間Aにおいて、壁電荷のリセットがなされる。

【0220】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルによれば、前述の第1乃至第3の実施形態の場合と同様に、選択操作期間Bの時間を短くすることが可能であるだけでなく、プライミング電極13が不要となるため、主放電電極となる走査電極2及び維持電極3の面積を広くすることができ、より高輝度の表示を行うことが可能となる。

【0221】

(第5の実施形態)

図11は、本発明の第5の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイムチャートである。

【0222】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルは第4の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルと同じ構造を有しているが、その駆動方法が異なる。

【0223】

図5は、連続する2つのサブフィールド(サブフィールド1及びサブフィールド2、以下「SF1」及び「SF2」と呼ぶ)について示している。

【0224】

SF1の駆動波形は第4の実施形態に示した駆動波形と全く同じであり、予備放電期間Aにおいては、全ての走査電極2と全ての維持電極3にはそれぞれ同一の波形の電圧が印加される。

【0225】

これに対して、SF2の予備放電期間A'においては、奇数番目の表示ラインに属する走査電極2(SCAN(2n-1))と偶数番目の表示ラインに属する

走査電極 2 (SCAN 2n) に印加する電圧の波形が異なっており、さらに、奇数番目の維持電極 3 (SUS-o) と偶数番目の維持電極 3 (SUS-e) に印加する電圧の波形が異なっている。

【0226】

予備放電期間 A' においては、まず、奇数番目の走査電極 (SCAN (2n-1)) に第 1 の予備放電パルス Pps1 を、偶数番目の維持電極 (SUS-e) に第 1 の予備放電パルス Ppc1 をそれぞれ印加する。これにより、偶数ラインの表示セルにおいてのみ、補助走査電極 14 と維持電極 3 との間において放電が発生する。

【0227】

次に、偶数番目の維持電極 (SUS-e) を維持電圧 Vs に保持し、奇数番目の走査電極 (SCAN (2n-1)) に第 1 の予備放電消去パルス Ppe1 を印加する。これにより、偶数ラインの表示セルの補助走査電極 14 と維持電極 3 との間に形成された壁電荷が消去される。

【0228】

この間、偶数番目の走査電極 (SCAN 2n) と奇数番目の維持電極 (SUS-o) は維持電圧 Vs に保持されるため、主放電ギャップ MG においては、いかなる放電も発生しない。

【0229】

続いて、偶数番目の走査電極 (SCAN (2n-1)) に第 2 の予備放電パルス Pps2 を、奇数番目の維持電極 (SUS-o) に第 2 の予備放電パルス Ppc2 をそれぞれ印加する。これにより、奇数ラインの表示セルにおいてのみ、補助走査電極 14 と維持電極 3 との間において放電が発生する。

【0230】

次に、奇数番目の維持電極 (SUS-o) を維持電圧 Vs に保持し、偶数番目の走査電極 (SCAN 2n) に第 2 の予備放電消去パルス Ppe2 を印加する。これにより、奇数ラインの表示セルの補助走査電極 14 と維持電極 3 との間に形成された壁電荷が消去される。

【0231】

この間、奇数番目の走査電極（SCAN（ $2n-1$ ））と偶数番目の維持電極（SUS-e）は維持電圧 V_s に保持されるため、主放電ギャップMGにおいては、いかなる放電も発生しない。

【0232】

しかしながら、SF1で維持放電が発生した場合であっても、走査電極2と維持電極3との間、すなわち、主放電ギャップMGにおける壁電荷の調整はSF1の維持消去期間Dにおいて行われているため、続くSF2の選択操作期間Bにおける書き込み動作に大きな影響は与えない。

【0233】

一方、維持電極3と補助走査電極14の間ではSF1と同様の予備放電が発生することになる。これにより、選択操作期間Bにおいて、SF1の場合と同様に、プライミング放電が発生し、高い放電確率が得られ、走査パルス P_w のパルス幅を短くすることができる。

【0234】

さらに、SF2においては、大きな電極面積を持つ走査電極2と維持電極3との間における予備放電が発生しないため、補助走査電極14と維持電極3との間の放電による発光があっても、従来の駆動方法に比べて、黒表示における輝度を低下させることができる。従って、表示セルの完全な初期化を目的として、主放電ギャップMGを用いた予備放電を行う予備放電期間Aを持つサブフィールドを1フィールドに1回程度設け、他のサブフィールドをプライミングギャップPGのみで予備放電を行う予備放電期間A' とすることにより、従来よりも黒表示における輝度が低く、暗所でのコントラストが高い表示を行うことができる。

【0235】

（第6の実施形態）

図12は、本発明の第6の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイムチャートである。

【0236】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルは第4の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルと同じ構造を有しているが、その駆動方法が異なる。

【0237】

本実施形態における予備放電期間A、維持期間C及び維持消去期間Dの駆動波形は第4の実施形態における駆動波形と同じであるが、選択操作期間Bにおける維持電極3の駆動波形が第4の実施形態における駆動波形と比べて異なっている。すなわち、本実施形態においては、維持電極3も表示ライン毎に個別に駆動される。

【0238】

選択操作期間Bにおいては、全ての維持電極3は一旦 V_{sw} 電位に保持され、その後、第 n ラインの走査電極2（SCAN n ）に走査パルス P_w が印加されるのと同時に、第 $(n+1)$ ラインの維持電極3（SUS $(n+1)$ ）に電位が V_{sp} である補助走査パルス P_{sw} が印加されるように順次駆動される。これにより、第 $(n+1)$ ラインにおいては、補助走査電極14と維持電極3との間でプラミング放電が発生し、続く第 $(n+1)$ ラインにおける書き込みに関する放電確率が上昇する。

【0239】

プラズマディスプレイパネルは容量性のデバイスであるため、電位の変化毎に容量成分への充放電が行われ、発光に寄与しない電力が増加するという問題を持っている。

【0240】

第4の実施形態においては、選択操作期間Bにおいて、走査パルス P_w のパルス幅の時間（以下、「走査周期」と呼ぶ）毎に、維持電極3の電位は V_{sw} と V_{sp} との間で入れ替わる。このため、発光に寄与しない電力を低減させることは困難であった。

【0241】

これに対して、本実施形態によれば、各維持電極3が選択走査期間Bにおいて V_{sw} から V_{sp} へと変化するのとは一回だけである。従って、第4の実施形態と比較して、容量成分への充放電による無効な電力を大幅に低減させることが可能となる。

【0242】

(第 7 の実施形態)

図 1 3 は、本発明の第 7 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイムチャートである。

【 0 2 4 3 】

本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルは第 4 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルと同じ構造を有しているが、その駆動方法が異なる。

【 0 2 4 4 】

本実施形態における予備放電期間 A、維持期間 C 及び維持消去期間 D の駆動波形は第 4 の実施形態における駆動波形と同じであるが、本実施形態は、第 4 の実施形態と比較して、選択操作期間 B において走査電極 2 に走査パルス P_w を印加する順序が異なっている。

【 0 2 4 5 】

すなわち、本実施形態においては、パネルを上下 2 分割し、これら 2 つの分割領域に交互に走査パルス P_w を印加する。

【 0 2 4 6 】

例えば、表示ライン数が $4p$ 本である場合、第 1 ライン、第 $(2p+1)$ ライン、第 2 ライン、第 $(2p+2)$ ラインの順に走査パルス P_w を印加する。従って、図 1 3 に示す第 $(2n-1)$ ラインと第 $2n$ ラインとの間においては、第 $(2p+2n-1)$ ラインに走査パルス P_w が印加されていることになる。

【 0 2 4 7 】

このような走査順を用いた場合、走査パルス P_w は奇数ライン、奇数ライン、偶数ライン、偶数ラインと 2 ラインずつ印加されることになる。従って、維持電極 3 に印加される V_{sp} 及び V_{sw} 電位の入れ替わり周期も走査パルス幅の 2 倍になる。

【 0 2 4 8 】

第 6 の実施形態において述べたように、プラズマディスプレイパネルは容量性のデバイスであるため、電位の変化に伴って無効な電力が消費される。本実施形態によれば奇数ライン、偶数ラインがそれぞれ 2 ラインずつ連続して走査されるため、維持電極 3 における電位変化の周期は第 4 の実施形態の場合に比べて 2 倍

となり、従って、電位変化の回数は約半分に減る。このため、充放電による無効な電力も第 4 の実施形態に比べて約半分に低減することができる。

【 0 2 4 9 】

前述の第 6 の実施形態においては、維持電極 3 側にも各電極を個別に駆動するための回路が必要であったが、本実施形態によれば、第 4 の実施形態と同等の回路構成により駆動することが可能であり、回路コストを増大させることなく消費電力を低減することが可能である。

【 0 2 5 0 】

ここで、本実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法によれば、補助走査電極 1 4 と維持電極 3 との間にプライミング放電が起きてから当該表示ラインに走査パルス P_w が印加されるまでの時間が第 4 の実施形態に比べて 1 走査周期分遅くなる。

【 0 2 5 1 】

しかしながら、プライミング放電によって形成されたプライミング粒子は 10 数 μ 秒程度の時定数で減衰するため、 100μ 秒以下の時間差であれば、放電確率の改善効果が見られる。さらに 20μ 秒程度以下の時間差であれば、非常に高い放電確率が得られる。

【 0 2 5 2 】

従って、本実施形態においては、表示領域の分割数を 2 としたが、分割数をさらに増やすことも可能である。

【 0 2 5 3 】

例えば、走査周期が 1.5μ 秒であれば、表示領域を 10 分割して順に走査パルス P_w を印加した場合であっても、プライミング放電から書き込みまでの時間は 15μ 秒となり、高い放電確率で書き込み動作を行うことが可能である。この場合、選択走査期間 B における維持電極 3 の電位変化は第 4 の実施形態に比べて約 $1/10$ となり、無効な電力を大幅に低減することが可能となる。

【 0 2 5 4 】

これまで述べた第 1 乃至第 7 の実施の形態においては、表示発光のための主放電を同一基板上に形成した電極間で行う構造について説明した。しかしながら、

本発明による効果は、これらの形態に限定されるものではなく、2枚の絶縁基板に別々に形成された電極間において主放電を行う形態、あるいは、同様の構成を持つ他の形態のプラズマディスプレイパネルに関しても有効である。

【0 2 5 5】

また、各々に示した第1乃至第7の実施形態は適宜組み合わせて使用することも可能である。

【0 2 5 6】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によるプラズマディスプレイパネル及び駆動方法によれば、1ラインの書き込み動作に要する時間を短縮することが可能であり、表示ライン数が増加した場合や、サブフィールド数が増加した場合であっても、表示のための維持放電を行う時間を確保することが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第1の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの構造を模式的に示す平面図である。

【図 2】

本発明の第1の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 3】

本発明の第1の実施形態における表示セル内部の壁電荷の状態を模式的に示す断面図である。

【図 4】

本発明の第1の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの他の構造を模式的に示す平面図である。

【図 5】

本発明の第2の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの構造を模式的に示す平面図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 7】

本発明の第 3 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの構造を模式的に示す平面図である。

【図 8】

本発明の第 4 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの構造を模式的に示す平面図である。

【図 9】

本発明の第 4 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 1 0】

本発明の第 4 の実施形態における表示セル内部の壁電荷の状態を模式的に示す断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 5 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 1 2】

本発明の第 6 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 1 3】

本発明の第 7 の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 1 4】

従来のプラズマディスプレイパネルを示す部分的な分解斜視図である。

【図 1 5】

従来のプラズマディスプレイパネルの構造を模式的に示す平面図である。

【図 1 6】

従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示すタイミングチャートであ

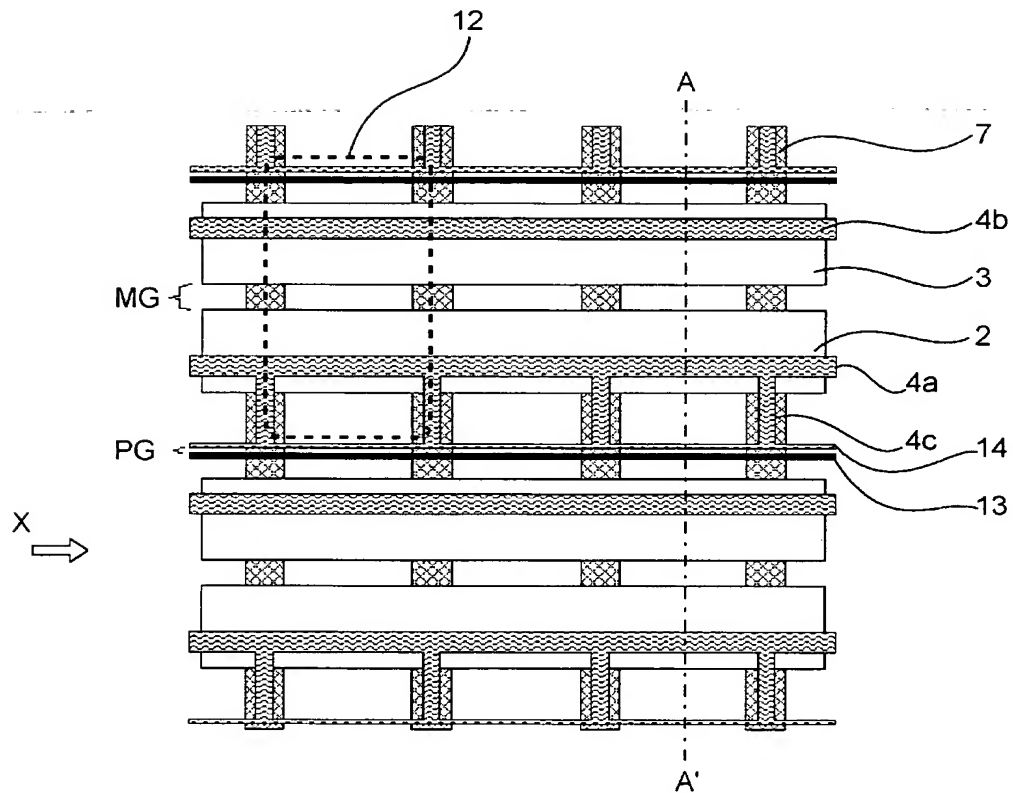
る。

【符号の説明】

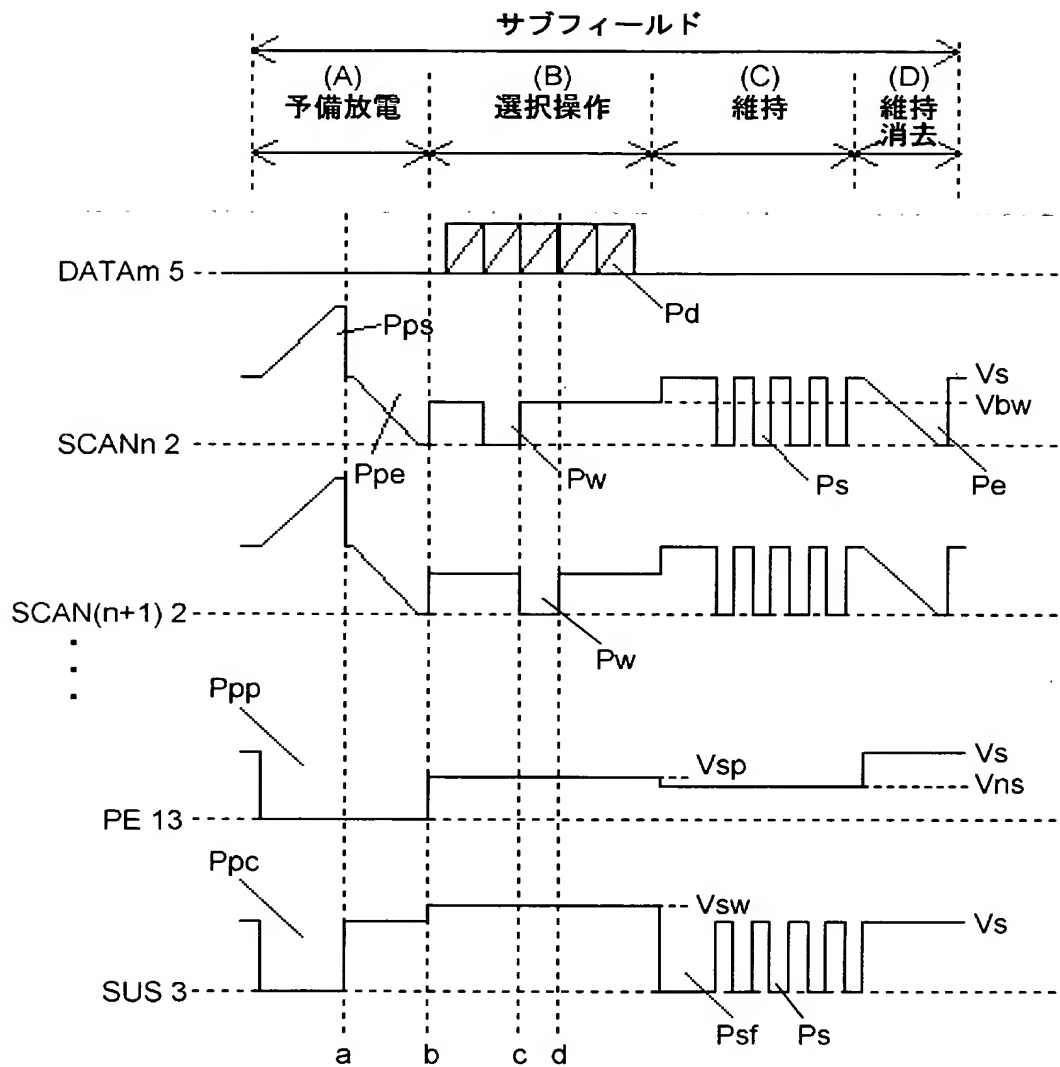
- 1 a、1 b 絶縁基板
- 2 走査電極
- 3 維持電極
- 4、4 a、4 b トレース電極
- 4 c 架橋部
- 5 データ電極
- 6 放電空間
- 7 隔壁
- 8 蛍光体層
- 9 第 1 の誘電体層
- 1 0 保護層
- 1 1 第 2 の誘電体層
- 1 2 単位表示セル
- 1 3 プライミング電極
- 1 4 補助走査電極

【書類名】 図面

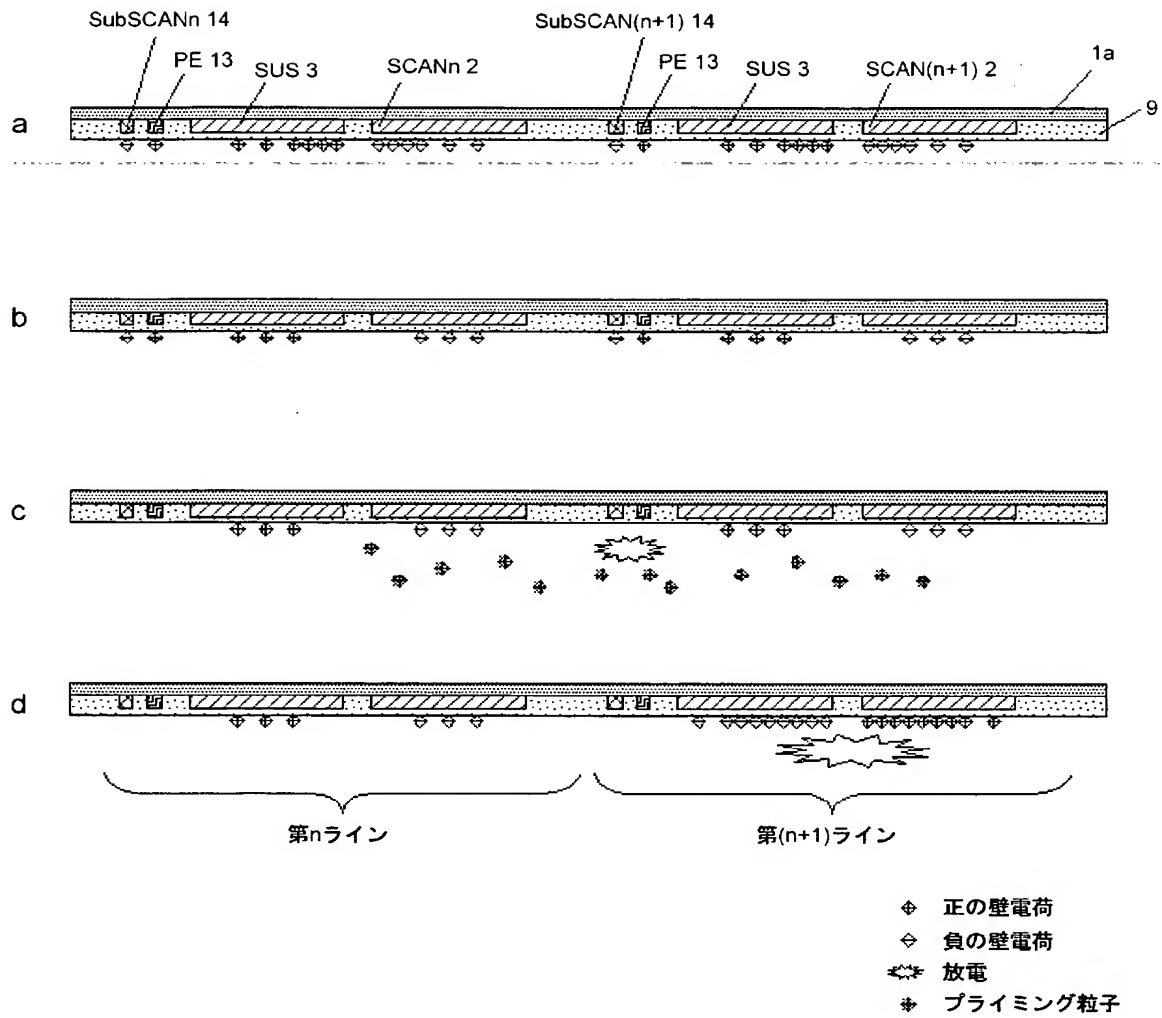
【図 1】



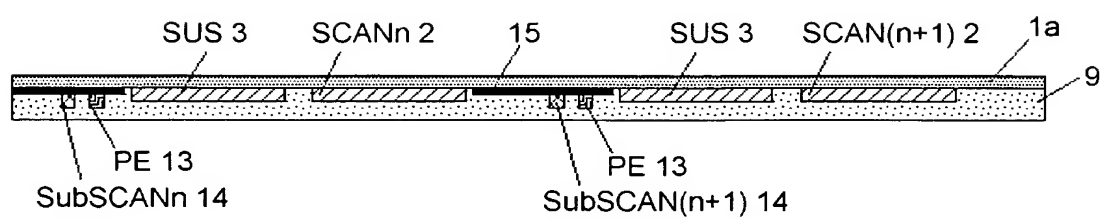
【図 2】



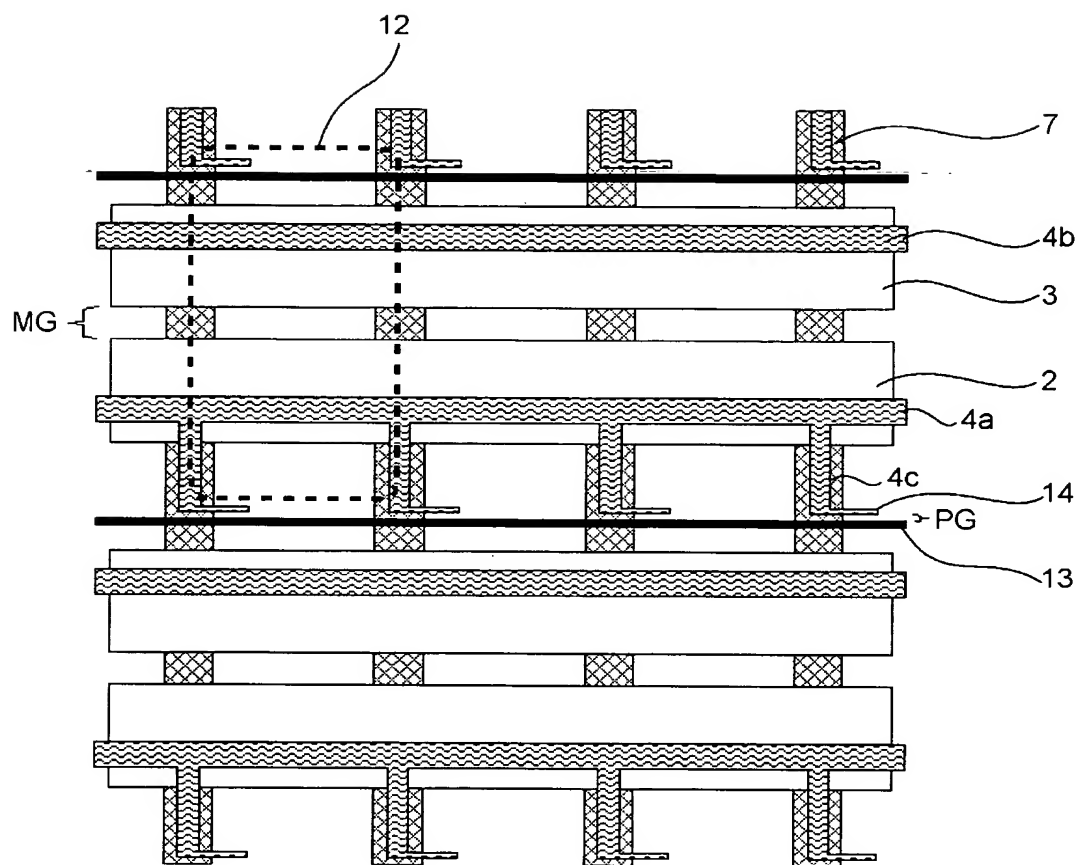
【図 3】



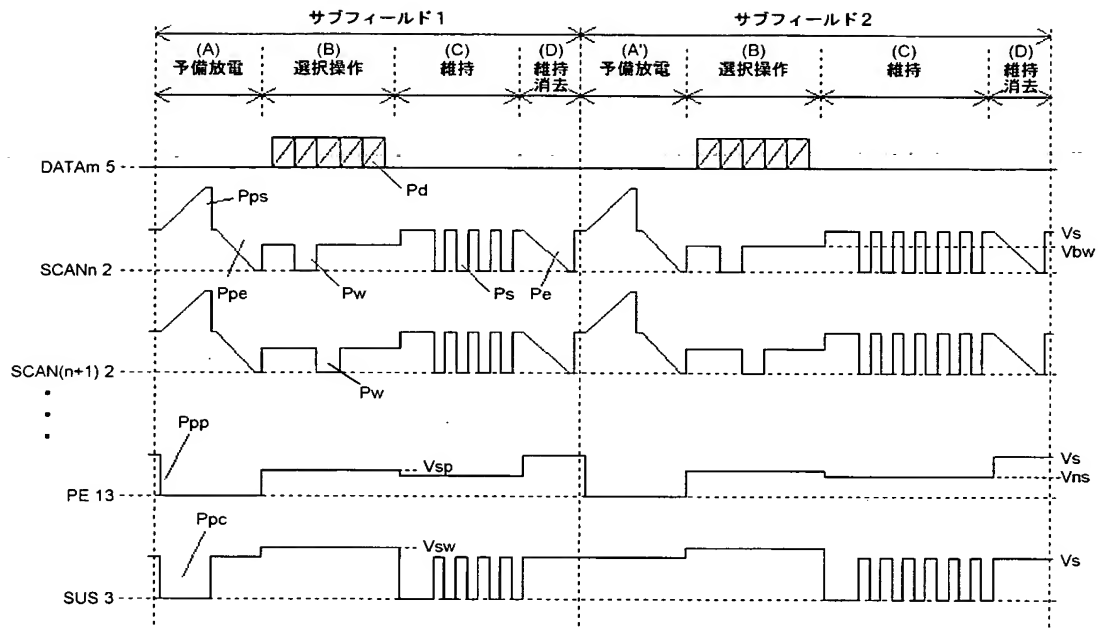
【図 4】



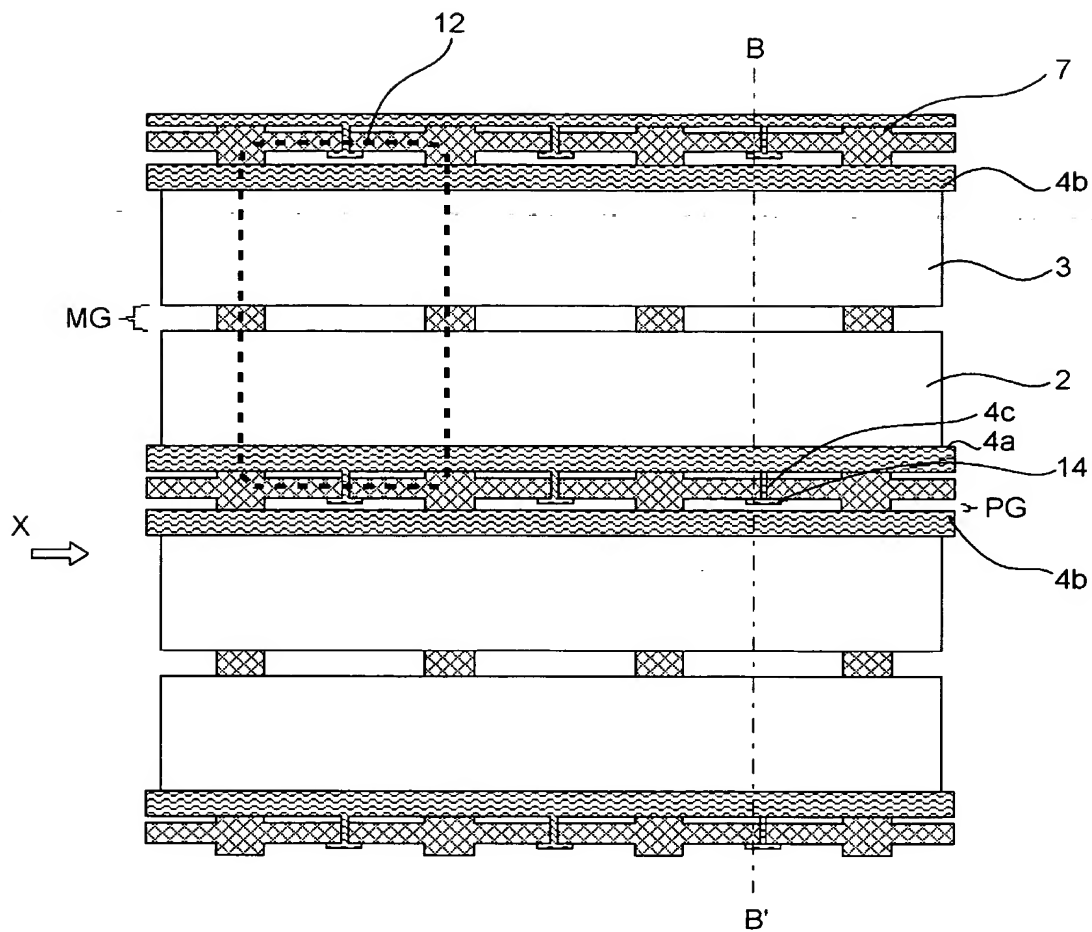
【図 5】



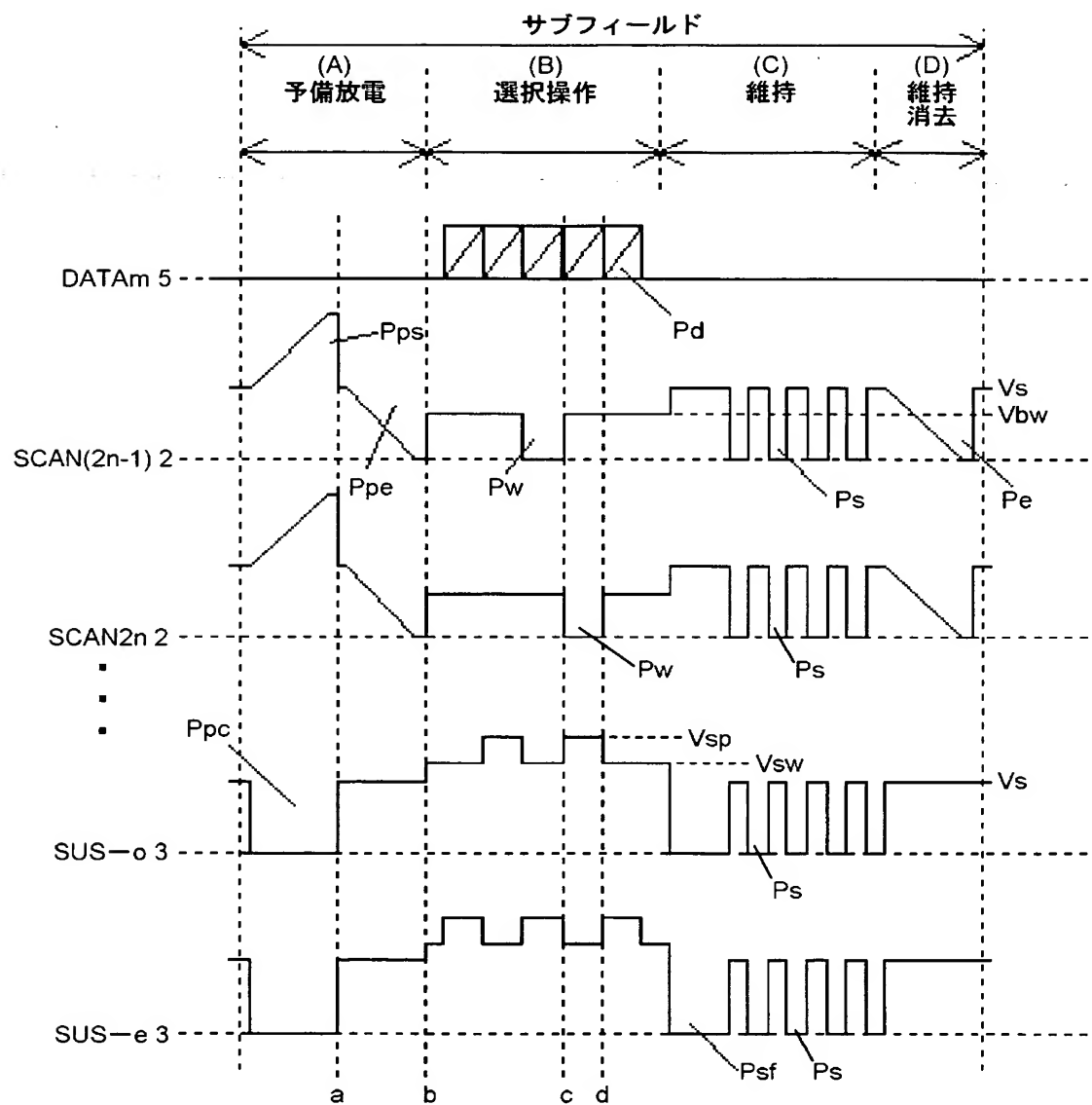
【図 6】



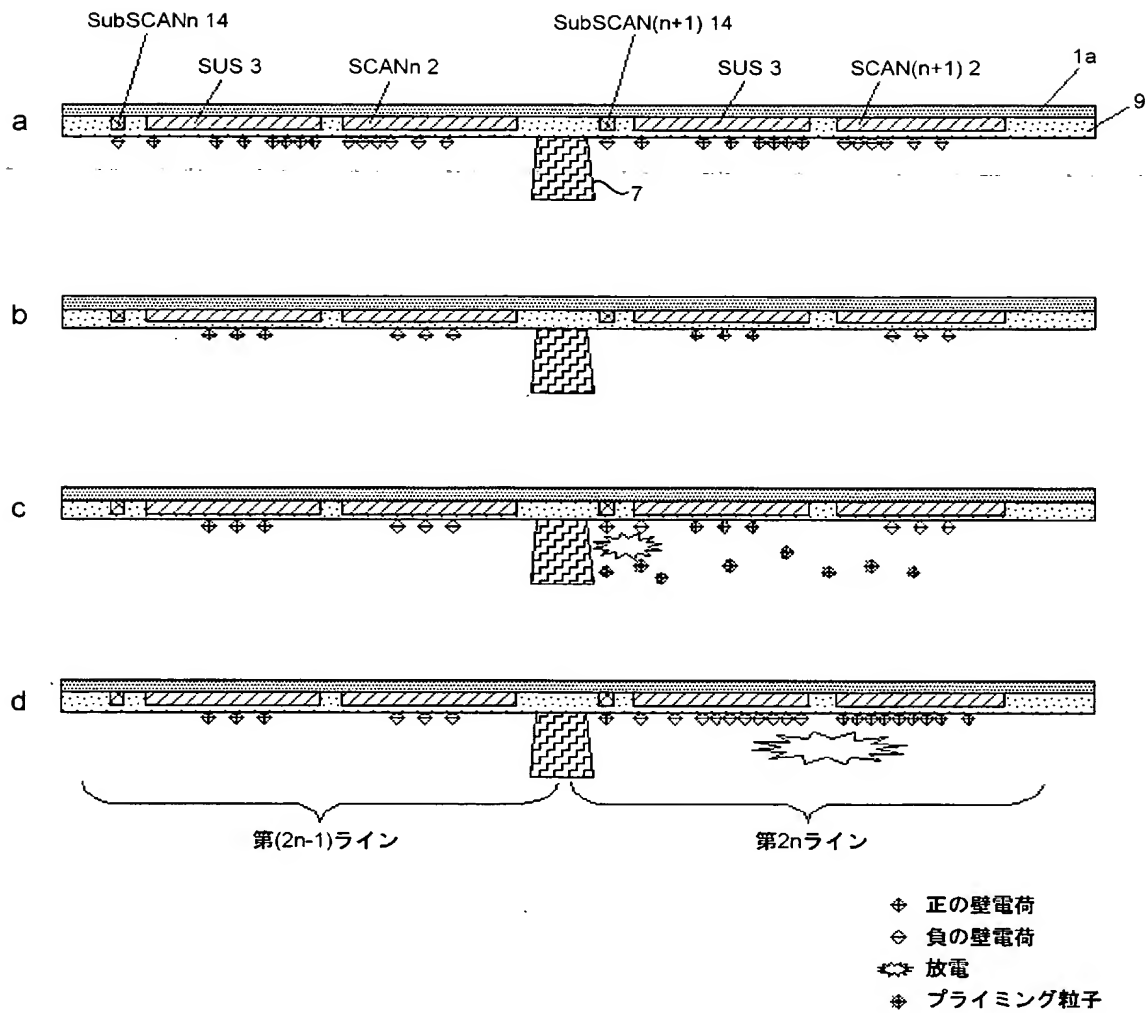
【図 8】



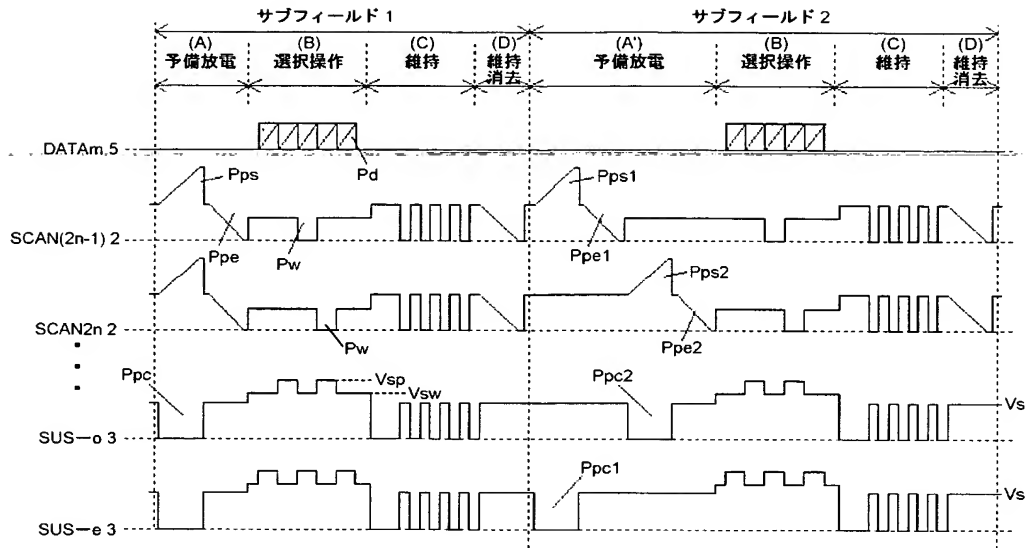
【図 9】



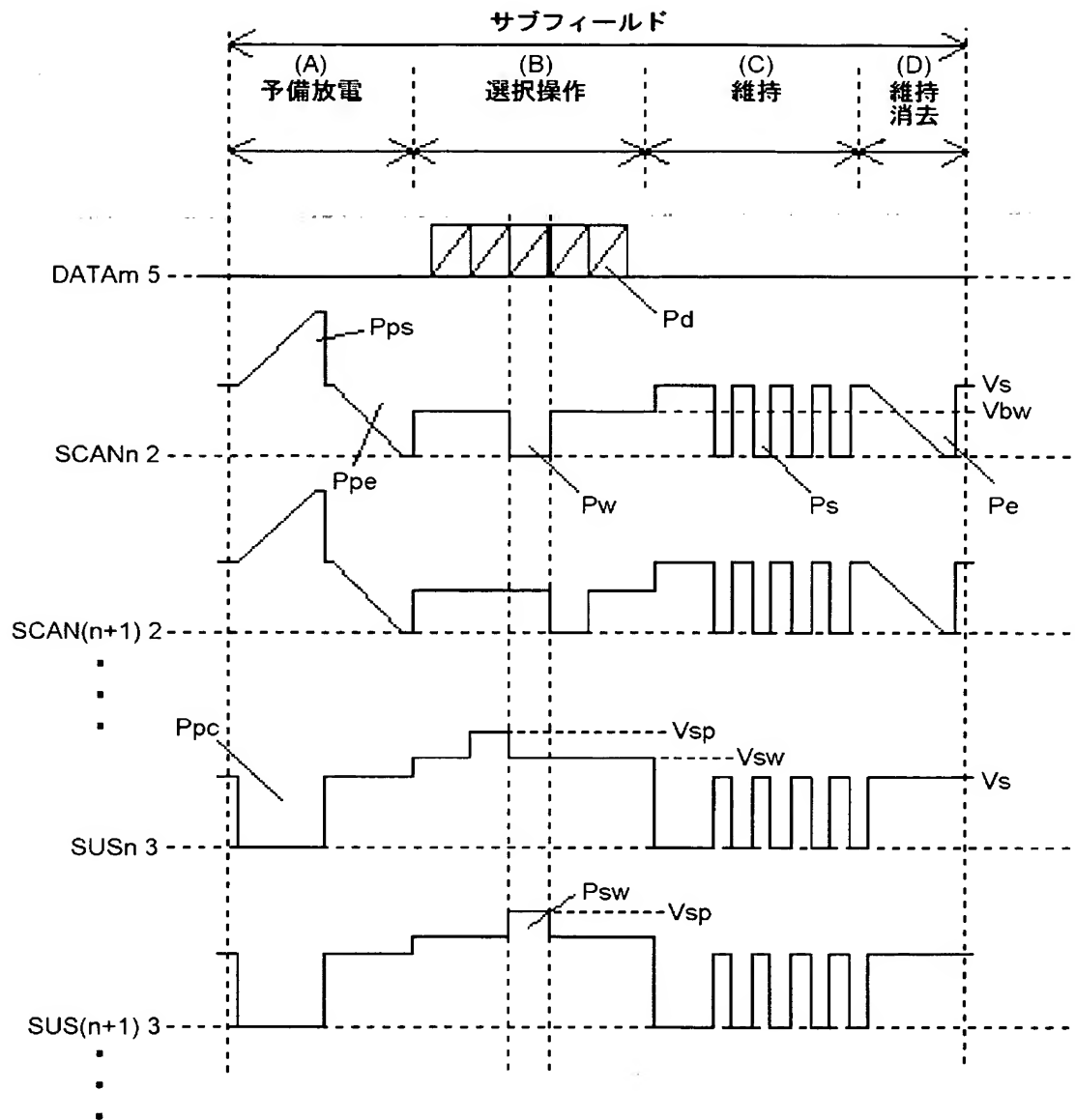
【図 10】



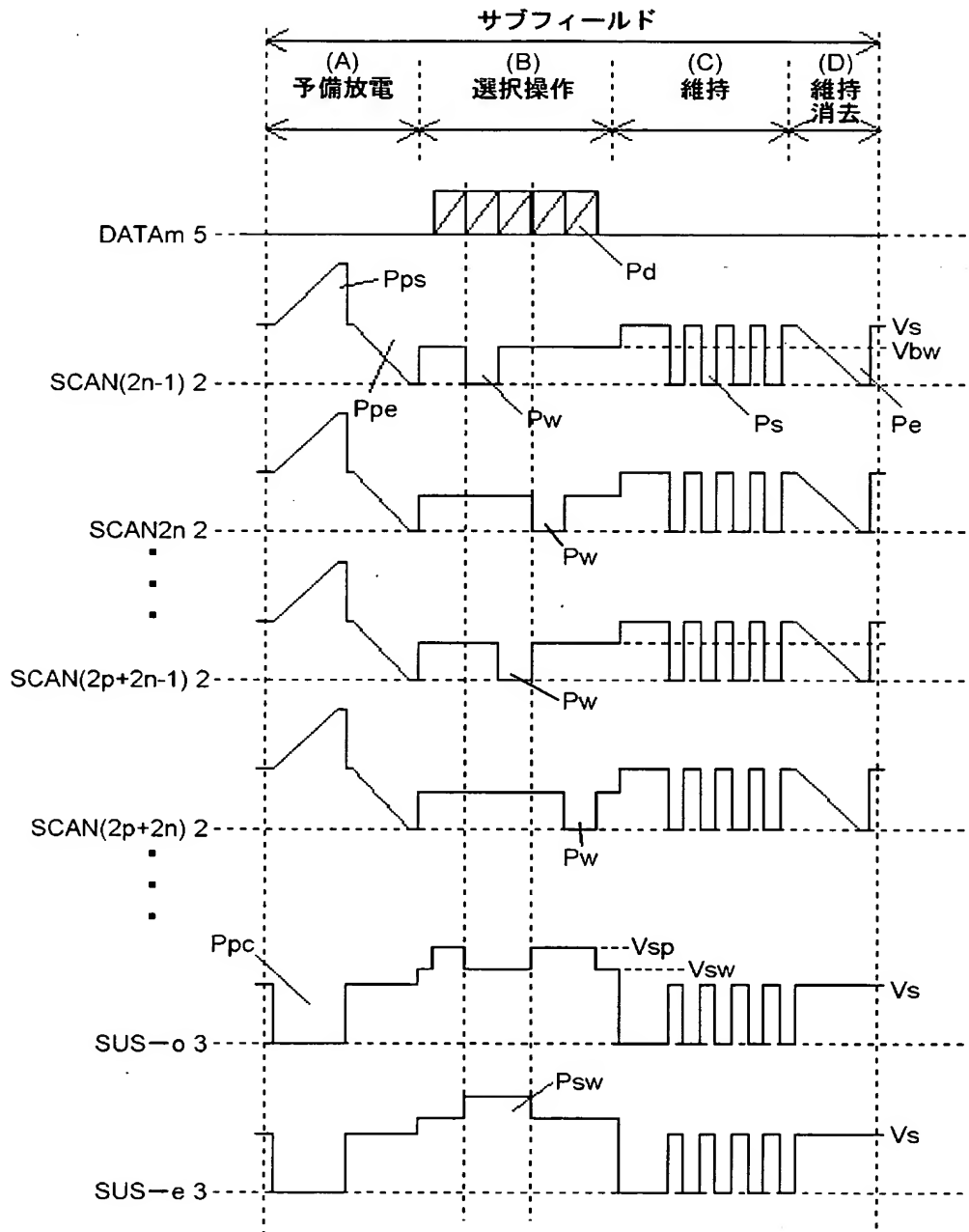
【図 11】



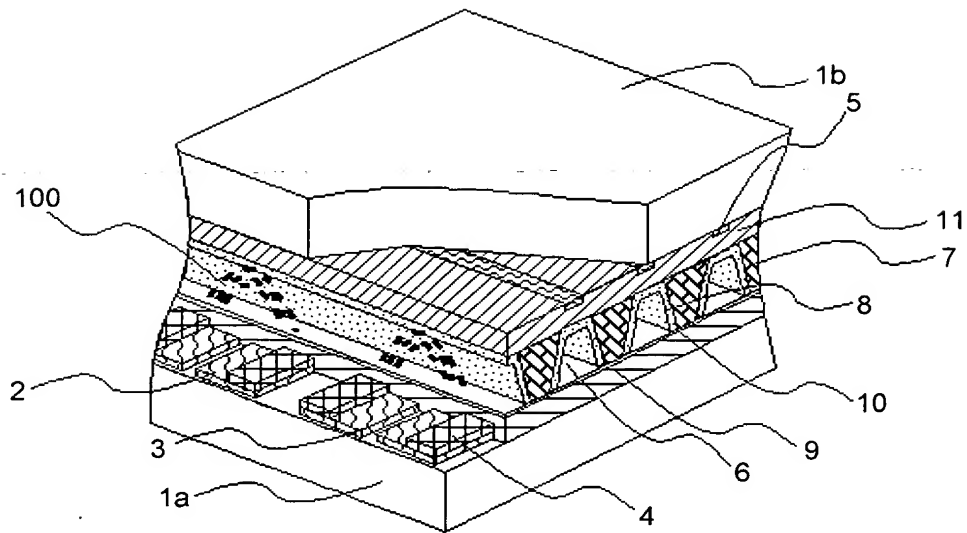
【図 12】



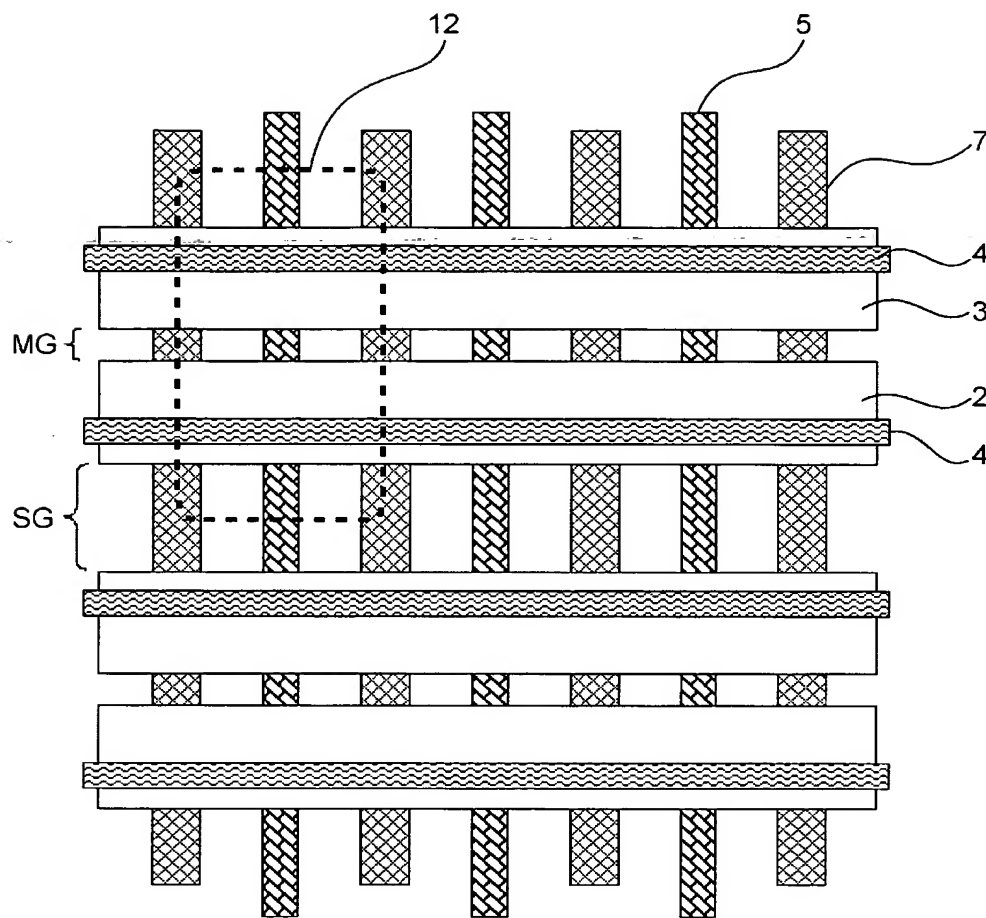
【図 13】



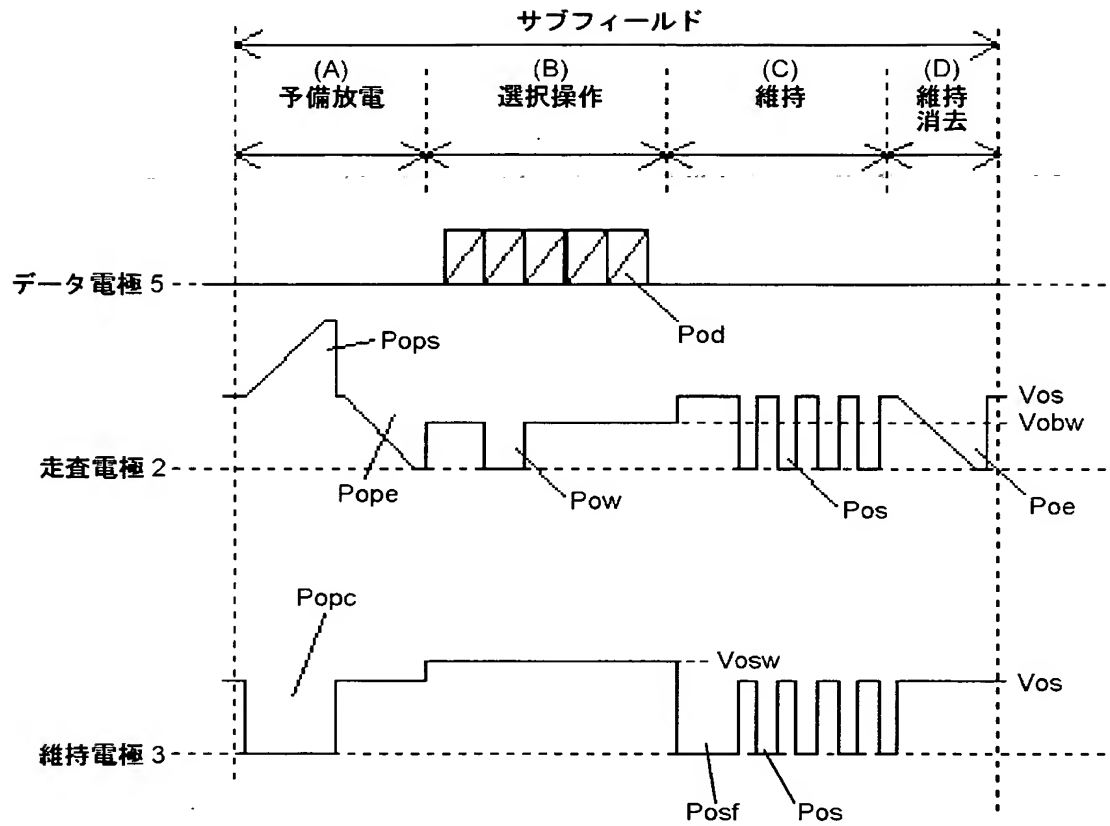
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルにおいて、表示ライン数が増加するとアドレスに要する時間が長くなり、相対的に維持放電を行う時間が短くなって輝度が低下してしまう。

【解決手段】 本発明に係るプラズマディスプレイパネルは、走査電極 2 及び維持電極 3 の他に、プライミング電極 1 3 と補助走査電極 1 4 とを有し、補助走査電極 1 4 は隣接する表示セルの走査電極 2 と電氣的に接続される。隣接するセルに印加された走査パルスによって当該表示セルの補助走査電極 1 4 とプライミング電極 1 3 との間でプライミング放電を発生させる。その後、当該表示セルでアドレス動作を行うことにより、アドレス放電の放電確率が高くなるため、アドレス時間を短くしても確実にアドレスが行われる。これにより、維持放電を行う時間が確保され、高輝度の表示を行うことが可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 7 5 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 2 1 5 1]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 9 月 1 2 日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都港区芝五 5 丁目 7 番 1 号
氏 名 エヌイーシープラズマディスプレイ株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝五 5 丁目 7 番 1 号
氏 名 N E C プラズマディスプレイ株式会社